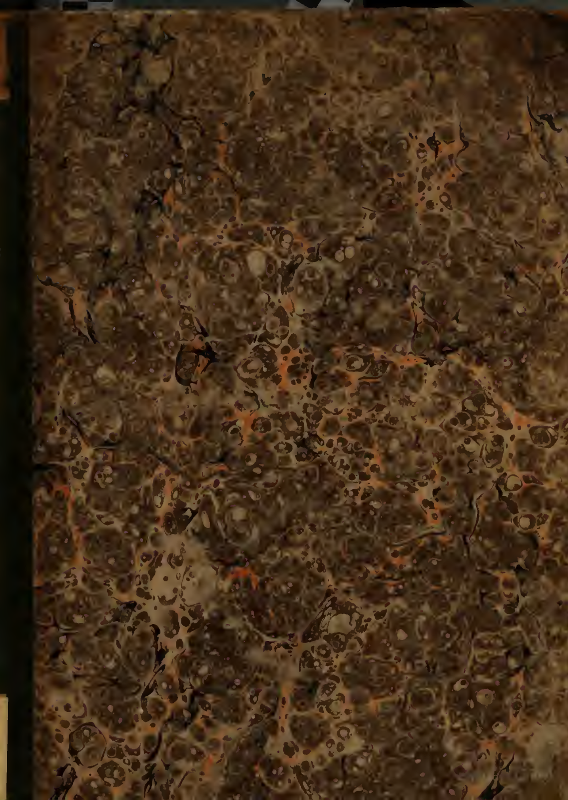



BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III
XXIX
G
50
NAPOLI

MONOGRAFIA
DEL PROTEO ANGUINO
DI LAURENTI.

DEL PROTEO ANGUINO
DI LAURENTI
MONOGRAFIA

PUBBLICATA

DA PIETRO CONFIGLIACHI

PROFESSORE ORDINARIO DI FISICA NELLA IMPERIALE REGIA UNIVERSITA' DI PAVIA

E

DA MAURO RUSCONI

DOTTORE IN MEDICINA E PUBBLICO RIPETITORE
DI FISIOLOGIA





PAVIA.

PRESSO FUSI E COMP. SUCCESS. GALEAZZI.

1819.



Neque fingendum aut excogitandum, sed inveniendum quid Natura faciat aut ferat.

Bac. de Verul. Nov. Org. Lib. II. Aph. X.

A Sua Altezza Imperiale

Il Serenissimo Principe

Raineri

VICERÈ DEL REGNO LOMBARDO VENETO.

Altezza Imperiale

Un Saggio addottrinato nella filosofia di Bacone soleva dire, che siccome per acquistare notizie esatte di un Paese è forza scorrerlo in tutte le direzioni e non già trapassarlo rapidamente: così, non i generali

Trattati delle scientifiche discipline, ma quello di qualche parte delle medesime sono il mezzo più diretto e più sicuro per dilatare la sfera dell'umano sapere.

Se le Scienze Naturali a' giorni nostri sono dovi- ziosissime di cognizioni, ciò è specialmente dovuto alla persuasione oggimai divenuta comune di dirigere le indagini soltanto ad uno o a pochi oggetti a fine di vederne il fondo. Vastissimo è il regno di Natura, e però il pretendere di tutto approfondire è lo stesso che condannarsi ad una meschina superficialità.

Sebbene il lavoro scientifico che pubblichiamo, risguardante un oggetto di fisica animale che eccita tuttora la curiosità degli investigatori delle cose naturali, sia tenue assai; ciò nulladimeno portiamo fidanza che desso meritar possa il titolo di Monografia che gli abbiamo dato: ed è appunto questa fiducia che ci muove e ci dà animo ad umilmente offerirlo a V. A. I. come un attestato della nostra illimitata devozione.

Magnanimo Principe, Cui all' ombra del placido ulivo fanno corona le muse, e soave diletto porgono gli ameni studj della Natura, accogliete benignamente queste nostre osservazioni, e degnatele d'un vostro sguardo: se esse ponno raddolcirvi anche per un istante le gravi cure dello Stato, i nostri voti sono paghi; dopo il piacere purissimo che accompagna la ricerca e la scoperta della verità, questo è il maggiore compenso, al quale aspiriamo.

Di V. A. I.

Pavia li 8. Marzo 1819.

Devotissimi, Umiliss.^mi ed Obbid.^mi Servitori

Dott. Pietro Configliachi
Membro dell' I. R. Istituto e P. O. di Fisica nell' I. R. Università di Pavia.

Dott. Mauro Rusconi
Pubb. Ripetitore di Fisiologia nella stessa Università.

INTRODUZIONE.

Chiunque vorrà por mente all' origine ed ai successivi progressi, che hanno fatto le scienze, massime in questi ultimi tempi, scorgerà, che le medesime non si sono andate aumentando con passo uniforme, ma che le sono andate innanzi a balzi irregolari: e vedrà pure che questi balzi sono per la maggior parte dovuti ad alcuni genj sublimi, i quali, o ci svelarono qualche verità, che fu poi madre feconda di molte altre verità secondarie, ovvero ci additarono qualche nuovo cammino, che ci condusse allo scoprimento di vari fatti, i quali ci erano al tutto ignoti. Moltissimi esempi noi potremmo qui addurre onde mostrare che questa osservazione è molto bene fondata, ma fra i molti ne trasceglieremo due soli, come quelli che più degli altri tornano al caso nostro.

Prima che l' immortale Linneo desse in luce il suo nuovo sistema degli animali, i Zoologi non avendo un lume che rischiarasse i loro passi, si vedevano costretti di camminare, o al barlume delle congetture, ovvero dietro la guida di alcuni segni esterni, assai sovente incertissimi, e talvolta ancora fallaci; talchè quà ti pigliavano un poppante per un pesce, e colà si imbattevano in animali, intorno ai quali non sapevano pronunziare sentenza ninna, ossia non ti sapevano dire con sicurezza di qual razza si fossero, se uccel-

li, rettili, o pesci: per lo che la zoologica scienza era a que' tempi un ammasso di notizie in parte vere e superficiali, ed in parte false o favolose, le quali non avevano tampoco fra loro quell' ordine sistematico, che ne rendesse facile lo studio: ma tosto che apparve il nuovo sistema, la scienza prese di subito un novello aspetto; a molte menzogne fu cavata la maschera, molti dubbi furono tolti via, ed il Zoologo prendendo a guida l' anatomia, cominciò a camminare con piede fermo e sicuro.

In questo nuovo sistema noi abbiamo pertanto l' esempio di uno di quegli avanzamenti repentini, che fanno talvolta le scienze per puro effetto di una sola mente pensatrice e profonda. Ben è vero che Linneo non s' innoltrò gran fatto nella notomia; ciò nientedimeno egli ha meritato assai de Zoologi, poichè avendo scorto ch' essi andavano per incerte vie, e si inviluppavano negli errori, si sollevò coraggioso, e additò ad essi il vero cammino che avevano a battere: il suo divisamento di ordinare gli animali vertebrati secondo la fabbrica de' loro organi della circolazione, fu veramente sublime, e fu come un seme che produsse di poi moltissimi frutti, per modo che noi stimiamo, che se da una parte fu grande il vantaggio derivato alla scienza dalla riforma ch' ei fece, non fu dall' altra men grande l' onore che ne venne all' ingegnoso riformatore.

Dopo la pubblicazione del sistema linneano, che fu per tutto applaudito, ed in brevissimo tempo da tutti adottato, pareva ragionevole il credere che i Zoologi si sarebbero con fervore innoltrati nella nuova carriera, che ad essi era stata aperta, e che guidati dallo scalpello anatomico vi avrebbero fatti progressi grandissimi; ma sia che ad alcuni mancassero le felici opportunità, e ad altri la necessaria attitudine, o sia che lo andare innanzi a balzi irregolari, sia appunto il natural corso delle scienze, certo egli è che pel tratto di

settant' anni o in quel torno, la zoologia non fece niuno di quegli avventurosi progressi, che nella storia di una scienza, a guisa di punti luminosi posti in varie distanze fra loro, segnano le epoche fortunate della storia medesima. Egli è vero che durante questo tempo alcuni Zootomi fecero di molte e importantissime scoperte; alcuni errori ne' quali era caduto Linneo stesso furono rettificati, e furono scoperte molte e molte specie d'animali, che per l'addietro ci erano affatto sconosciute, ma con tutto ciò il sistema linneano, modificato però in qualche parte, tenne sempre il campo nelle scuole fino a questi ultimi tempi, e continuerebbe tutt' ora ad essere in voga, se un sistema novello non fosse venuto a balzarlo di seggio. Qui il Lettore si accorgerà di leggieri che ora alludiamo alla nuova divisione del regno animale venuta in luce di recente in quella terra di là da' monti, dove la storia naturale al più sovrano segno fiorisce con applauso e soddisfazione vera di tutti quelli che negli altri paesi coltivano questa medesima scienza. Egli è appunto di questa nuova divisione che qui intendiamo di favellare, poichè dessa è il secondo argomento, che noi ci siamo proposti di addurre, onde mostrare quanto sia fondata l'osservazione, che abbiamo fatto di sopra, cioè che le scienze non vanno innanzi con passo uniforme, ma fanno a quando a quando progressi repentini e grandissimi per opera soltanto, se non sempre, assai sovente almeno, di qualche sottile intelletto.

L'Autore di questa nuova divisione, il Sig. Cuvier; Zootomo meritamente celebrato e famoso, anzi il primo di cui si vanti l'età nostra, sortì più che altri mai attitudine ed occasione felice, di potersi internare nella via che da Linneo era stata solamente indicata, e allorchè diede opera al suo nuovo sistema, egli fece andare innanzi, per servirci delle sue stesse parole, la notomia e la zoologia, le disse-

zioni anatomiche, e la classificazione, che val quanto dire; egli andò di mano in mano ordinando gli animali secondo che lo scalpello anatomico gli facea vedere il posto, ch' essi dovevano occupare nella immensa schiera degli esseri viventi: impresa per vero dire ardua molto, e la più grande che si potesse immaginare giammai, per lo che quand' anche venisse dimostrato, che la sua divisione del regno animale avesse di bisogno d' essere in qualche parte ritoccata, ciò nulladimeno sarà sempre tale da tornare in lode grandissima del suo autore, ed in onore del secolo in cui fu fatta.

Mercè delle illustri fatiche di questo secondo riformatore, la zoologia cambiò nuovamente d' aspetto e lo studio della medesima prese un novello andamento; dessa non è più una scienza quasi isolata, e di mero diletto, ma si è collegata con altre scienze; nè il Zoologo si limita di presente a considerare soltanto le semplici forme esterne degli animali, ed a notare le loro abitudini e naturalezze, ma va più addentro, e con lo scalpello anatomico cerca di scoprire le segrete forze, e gli ordigni segreti da cui queste abitudini e naturalezze dipendono. Di quale e quanto vantaggio non sarà per essere questa scienza, ora che è stata innalzata sopra una solida base, ed ha preso a guida e compagna la notomia! Quanto diletto non ne verrà al Zoologo dallo scorgere, che a certe varietà nell' intima fabbrica degli animali, rispondono certe particolari abitudini e bisogni! Quanta soddisfazione non proverà egli dal poter dar ragione di questi fatti, o almeno almeno dal poterne parlare con qualche sicurezza di stabile fondamento! Quanti lumi non potrà cavare il Fisiologo da questa scienza, sia per iscoprire l' uffizio precipuo di qualche viscera, ovvero per illustrare vie maggiormente lo stretto legame che v' ha tra la organizzazione fisica di un animale, e le sue facoltà intellettuali! Però molto e molto ci duole di vedere che l' importanza della

notomia comparativa per l'avanzamento della zoologica scienza non è per anco da tutti riconosciuta come si conviene, e tanto più ce ne duole, quanto che ci rendiamo certi certissimi, che quando questa importanza fosse da tntti profondamente sentita, e lo studio della notomia comparata fosse incoraggiato e promosso un po' più che non è di presente, molti di que' problemi di fisica animale, che sono tuttora avvolti nelle tenebre, verrebbero rischiarati, e così la scienza farebbe nuovi e grandi progressi, i quali tornar potrebbero a vantaggio, così della fisiologia, come della umana notomia. Che poi il Zootomo, quando si valga dello scalpello anatomico possa talvolta senza grave fatica superare le difficoltà in che bene spesso si imbatte, forse ne potrà fare testimonianza chiarissima la Monografia del *Proteo Anguino* che noi qui imprendiamo a compilare.

Dopo le molte notizie che, da vari scrittori della storia naturale furono pubblicate intorno a questo strano animale dal Laurenti infino a noi, quasi non aveva più luogo il dubbio, che desso fosse una larva; due punti principali però rimanevano per ancora da chiarire, qual fosse la fabbrica de' suoi organi della circolazione, e se fosse vero che questo animale avesse, come per molti si crede, la singolarissima prerogativa di respirare con le branchie alla foggia de' pesci, e al tempo stesso co' polmoni a somiglianza de' rettili. I due valenti Zootomi il Sig. Schreibers ed il Sig. Cuvier, che prima di noi diedero opera a questo soggetto, avrebbero senza dubbio dilucidati questi due punti, se quando presero ad esaminare la interna fabbrica di questo animale, avessero avuto in loro potere alcuni *protei* vivi, ovvero morti di fresco, ma eglino non ebbero questa fortuna; i loro *protei* erano stati per molto tempo nell' acquavite, e perciò le loro descrizioni anatomiche, tuttochè belle per molti lati, sono imperfette rispetto agli organi della circolazione e del-

la respirazione : a noi venne fatto di sciogliere i due problemi che da questi ill. Zootomi furono lasciati pendenti, e di ciò ne andiamo debitori alla occasione felice che abbiamo avuto di osservare vari *protei* vivi, ne' quali abbiamo potuto di poi mettere in uso tutti quegli anatomici artifizj, che in notomizzando animali stati posti nell' acquavite non possono essere o assai difficilmente adoperati; occasione che per noi fu doppiamente felice, in quanto che ci ha condotti allo scioglimento di nn altro zoologico problema, quello cioè che risgnarda la *Sirena lacertina*, rispetto alla quale, come si vedrà in questa Monografia, noi non possiamo sottoscriverci alla sentenza del Sig. Cuvier affermante, essere la *Sirena lacertina* nn animale perfetto.

Se la monografia ch' ora imprendiamo a pubblicare varrà a far vedere vie maggiormente, ed a toccare con mano la importanza della notomia comparata, e la necessità, in che sono i Zoologi di coltivare questa scienza, noi in questo caso ci terremo contenti e paghi della nostra fatica; avvegnachè potremo dire d' aver soddisfatto, se non in tutto in gran parte almeno, alla curiosità de' coltivatori della storia naturale, e al tempo stesso di avere inculcata una massima da cui dipende l' avanzamento di una scienza, la quale se non è fra le prime per il lato della utilità, è però nel novero di quelle che danno all'uomo maggiore diletto.

CAPITOLO I.

De' Zoologi che scrissero intorno al Proteo Anguino *e del sito natale di questo animale.*

Se le cose che prendiamo a porre sott' occhio del lettore, intorno alla natura del *proteo anguino*, fossero mere conghietture, noi saremmo qui in dovere di ripórtare con ordine cronologico i nomi de' zoologi che prima di noi osservarono questo soggetto, e saremmo pure in obbligo di esporre fedelmente le loro opinioni, affinchè egli potesse fra le loro e le nostre trascegliere quelle che più delle altre gli fossero per essere a piacere: ma siccome le cose che abbiamo a dire sono fatti ben comprovati e rendnti a' nostri occhi manifestissimi, perchè da noi più e più volte osservati, così noi stimiamo di tenere un' altra via; conciossiachè vediamo benissimo, che il lettore deve desiderare di giugnere il più presto possibile al conoscimento di quello che è certo e provato, senza perdere tempo in udire il racconto di false opinioni e conghietture, le quali nel caso nostro, non arricchirebbero d'un jota la mente sua, ma renderebbero noi, esponendole, colpevoli d' ostentazione. Malgrado però questa nostra sollecitudine di non recar noja nell' animo di chi legge, non vogliamo passare sotto silenzio i nomi di quegli scrittori della storia naturale, che prima di noi osservarono il *proteo anguino*, e in prò della scienza si diedero la briga di pubblicare le loro osservazioni; a noi sembra che questo cenno si debba fare, acciò eglino non abbiano ad essere defraudati della nostra riconoscenza, ed

anche perchè fra questi scrittori, ve n' hanno alcuni i quali meritano encomio particolare.

Il Dott. Laurenti fu il primo che fece conoscere ai Zoologi questo animale; la breve descrizione ch' egli ne fece trovasi inserita nella sua *Synopsis Reptilium* da lui data in luce l' anno 1768. Pochi anni da poi ossia l' anno 1772 il Dott. Scopoli pubblicò nel suo *Annus quintus Histor. Natur.* una nuova descrizione del *proteo anguino*, la quale tanto per l' esattezza, come per l' estensione supera di lunga mano quella del Dott. Laurenti: anche Linneo ne fece parola nella nuova edizione del suo *Systema natur.* pubblicato da Gmelin, ma siccome egli non ebbe la opportunità di vedere quest' animale, così, parlandone, dovette starsene all' altrui relazione. Dopo Linneo ne scrissero Hermann e Schneider; tutti questi scrittori però si limitarono a considerare e a descrivere soltanto le sue parti esterne, e poichè rispetto al dubbio, se desso fosse una larva, ovvero un animale perfetto, non la sentivano tutti a un modo, così le loro descrizioni ed opinioni lungi dall' appagare la curiosità degli investigatori delle cose naturali, anzi la piccarono vie maggiormente.

Fra questa incertezza e disparità di sentimenti in che si stavano i Zoologi, il Dott. Schreibers fu il primo, che si avvisò di rifuggire alla notomia, come all'unico mezzo onde sortire del dubbio e giugnere al perfetto conoscimento di questo strano animale; il suo divisamento fu ottimo e bello assai, ma sgraziatamente alla volontà ed allo zelo di tanto dotto Zoologo vennero meno le occasioni, conciossiachè per mandare ad effetto questo suo pensiero, non gli venne fatto per allora di avere più di tre *protei*, che gli furono spediti di Carniola dal Barone Zois, altro zoologo e mineralogo profondo, umanissimo e liberale molto inverso de' coltivatori della storia naturale, che allettati dall' amore per que-

sta scienza visitano la Carniola e fanno capo a lui: i tre *protei* che furongli spediti erano stati per molto tempo nell'acquavite, quindi non potevano essere il caso per l'indagine ch'egli si era proposto di fare, e però non è meraviglia se le sue anatomiche ricerche non sortirono tutto il fine a cui erano particolarmente dirette (1). La sua descrizione anatomica del *proteo anguino*, da lui data in luce l'anno 1801,

---

(1) Questo ill.e Scrittore conscio a se stesso di avere lasciato nella sua descrizione anatomica varie lacune, pensò di fare nuove ricerche e di pubblicare di poi una compiuta monografia del *proteo anguino*: a questo fine egli si procurò moltissimi *protei* vivi, che gli furono portati di Carniola a Vienna e atteso di poi a studiarne le abitudini, non meno che l'interna fabbrica: ed affinchè a' zoologi non restasse più cosa alcuna a desiderare intorno a questo soggetto, egli aveva in animo di condursi in Carniola, onde poter corredare l'opera sua di una esatta descrizione del sito natale di questi animali. La sua fatica era quasi arrivata a fine, quando noi senza essere informati di quello ch'egli stava facendo e aveva in animo di fare, demmo in luce le tavole di questa nostra monografia corredata della loro spiegazione, e gliene mandammo un esemplare, pregandolo al tempo stesso delle sue riflessioni e de'suoi consigli, dove gli paresse che noi in qualche parte ci fossimo ingannati. La risposta che in questa occasione egli ci diede fu per noi onorifica molto, e tale che ci restammo in dubbio se dovevamo ammirare di più o la bellezza ed importanza delle sue riflessioni, ovvero la generosità ch'egli usava inverso di noi, comunicandoci con ischiettezza i suoi pareri « giacchè mi avete prevenuto, egli ci scrisse, continuate pure l'opera vo« stra che avete sì bene incominciata, quando il testo sarà pubblicato, io ne farò « fare sotto i miei occhi propri una versione in nostra lingua, e poichè mi so« no procurato non ha guari molti e molti altri *protei* ad oggetto di chiarirmi « sopra varj punti, così potrò aggiungere alla versione non poche osservazio« ni e fors'anche alcune tavole ». Noi qui adunque annunziamo ai zoologi con intera soddisfazione e contento dell'animo nostro questa versione, che verrà arricchita di molte aggiunte. Nell'atto stesso in cui pubblichiamo questa notizia, noi potremmo a questo proposito fare molte riflessioni, le quali varrebbero a preoccupare gli animi de'coltivatori della storia naturale in favore di questa versione e delle aggiunte che le verranno fatte; ma la fama del Sig. Cons.e Schreibers, rendendo affatto inutile tutto quello che noi con questa mira potremmo dire, ci obbliga a star-

contiene ciò nulladimeno di molte belle osservazioni, fra le quali ci piace di riportare qui la seguente intorno ai polmoni della *sirena lacertina* paragonati con quelli del *proteo*. „ I polmoni della *sirena lacertina* sebbene sian formati d'una semplice membrana senza cellule, e si stendano d'ambi i lati lungo il corpo dell'animale, essi però sono divisi nel loro principio e sono d'una ampiezza uniforme per tutta quanta la loro lunghezza, nè vedonsi in alcuna parte ristretti in foggia di cannello, nè dilatati in forma di vescica, come sono quelli del *proteo* „. Noi riportiamo qui a bello studio questo passo perchè desso sarà uno de' validi argomenti co' quali prenderemo a confutare l'opinione tenuta oggidì da presso che tutti i zoologi, cioè che la *sirena lacertina* sia un animale perfetto. Fin qui del Sig. Schreibers: ora ci rimane a favellare di due altri scrittori d'altissimo grido i Sigg. Cuvier e Rudolfi, i quali attesero anch'essi ad esaminare l'interna fabbrica del *proteo anguino*, e fecero dono ai zoologi delle loro dotte osservazioni.

Il rinomatissimo Sig. Cuvier fu il primo che vide gli strumenti della generazione nella femmina di questo rettile e ce ne fece una esattissima descrizione, e fu pure il primo che sopra un solido fondamento stabilì essere il *proteo anguino* un animale perfetto; opinione che oggidì è seguita da tutti ed è stata confermata e ribadita dalle osservazioni recentemente fatte dal chiariss. Sig. Rudolfi, il quale in una erudita sua lettera ci ha descritti gli organi della generazione ne' maschi e ci ha comunicate al tempo stesso alcune sue osservazioni sopra i globetti del sangue

---

cene siti; laonde noi qui accenneremo solamente ch'egli attende già da molti anni a questo soggetto, ed ha sacrificato più di cento *protei* alle sue dotte ricerche.

di questo animale, dalle quali si raccoglie che i globetti del suo sangue sono grossi assai, e de' più grossi fra quanti se ne conoscano. Ora che abbiamo come di volo indicati i nomi di quegli scrittori, i quali mediante le illustri loro fatiche soddisfecero, se non in tutto in parte almeno, alla curiosità degl' investigatori delle cose naturali intorno a questo soggetto, noi passeremo a favellare del sito nativo di questo strano animale.

Il *proteo anguino*, per quanto ci è noto finora, vive e si moltiplica nell' acqua di alcune grotte sotterranee della Carniola, la quale come tutti sanno ne ha moltissime e di ogni fatta. Prima però di imprendere a ragionare di queste grotte, e particolarmente di quella, dove a quando a quando e in certi dati tempi vengono pescati i *protei*, noi stimiamo dover premettere qualche breve cenno intorno alla costituzione fisica di questa provincia, premesso il quale, passeremo di subito a descrivere la grotta principale dove noi stessi siamo discesi ad oggetto di procurarci qualcuno di questi animali.

Maravigliosa a dir vero, e sopra ogni altra singolarissima è questa provinoia considerata pel lato della sua naturale costituzione. Dessa è divisa nella direzione del NO. al SE. da una catena di monti, i quali sono di roccia calcare *intermedia* o di transizione e sovrastano a molti colli di posteriore formazione, che dalla catena medesima a cui sembrano appoggiarsi si distendono da una banda insino all' Adriatico, e dall' altra vanno a formare la riva destra del fiume Sava. Tanto ne' monti quanto ne' colli si trovano molte caverne e molte vie sotterranee in varie diritture ed in piani diversi, ed il loro numero è tale che pochi paesi considerati per questo lato sarebbero da paragonarsi alla Carniola; alcune delle sue caverne sono sì vaste e sì profonde, che un poeta potrebbe con molta ragione darsi a credere che i Ciclopi avessero

quivi la loro officina, ovvero, per lasciare da banda la mitologia, potrebbesi dire, all' aspetto di tante caverne e vie sotterranee, che la Carniola fosse ricchissima di metalli, e che già da molti e molti secoli i minatori andassero frugando nelle sue viscere per estrarneli. Dall' essere queste vie sotterranee situate in varj piani e in varie diritture, e bene spesso comunicanti le une con le altre, ne viene, che le acque le quali cadono dalle alte vette e che si raccolgono per le piogge o per le nevi, quivi circolano sotto terra come in una macchina idraulica formata di molti e molti cannelli variamente disposti fra loro. Egli è da ciò che nella Carniola assai sovente accade di vedere, quà un fiumicello che tutto a un tratto si disperde per entro ad alcune grotte, colà un altro fiumicello che impetuosamente sgorga dalla falda di un monte ovvero dal suo piede, quà un picciol lago, che quasi con periodo gonfia e poi si secca, e costà in fine un nuovo canale sotterraneo ti reca con le sue acque varj corpi e varj prodotti di un altro suolo molte miglia lontano. Ma troppo lungo sarebbe il voler qui descrivere tutte queste belle meraviglie della natura, però il lettore potrà soddisfare la sua curiosità consultando l' Orittografia Carniolica, e le opere de' Sigg. Valvasori e Gruber, i quali ne scrissero con lode di se medesimi e con soddisfazione degli investigatori delle cose naturali. Noi intanto per ritornare al nostro principale scopo, che è quello di descrivere il sito natale de' *protei*, diremo che v'hanno ne' dintorni di Adelsberg (Postoina), villaggio situato quasi a mezza strada fra Trieste e Lubiana, due caverne sotterranee, che sono le più notabili fra quante se ne trovano in tutta la Carniola; una di queste è assai vicina al villaggio e perciò è detta la grotta di Adelsberg; l'altra è lontana un'ora circa di cammino, ed è chiamata la grotta della Maddalena. Egli è in quest' ultima che di presente si vanno pescando da' paesani

di que' contorni i *protei anguini*; così che noi quantunque abbiamo visitato tuttaddue le grotte, ciò nulladimeno non parleremo che di quest' ultima.

Era il 2 di agosto 1816 allorchè noi, vedendo l'aria tranquilla ed il cielo rasserenato dopo una dirottissima pioggia venuta il giorno innanzi, ci siamo avviati assai per tempo da Adelsberg verso la grotta della Maddalena: durante il nostro cammino ci andò sempre per l'animo il sesto dell' Eneide, e ci parea mille anni di arrivare a questa grotta. Finalmente dopo un' ora circa di viaggio, e dopo di aver passato per un bosco di piante conifere, ci siamo trovati verso le cinque del mattino di contro al suo ingresso, il quale è rivolto al NE., ed è alquanto angusto, perchè il terreno intorno intorno era scosceso, non però a segno da renderne malagevole o incomodo il passaggio: quando fummo sul limitare, e in punto di calar giù nella grotta, ci passarono di bel nuovo per l'animo Enea e la Sibilla, cosicchè ci parve di udire queste parole

Tuque invade viam, vaginaque eripe ferrum:
Nunc animis opus, Aenea, nunc pectore firmo.

Noi però, tuttochè il sesto dell' Eneide ci stesse fitto sempre nella mente, ciò nulladimeno non abbiamo pensato mai nè a sagrifizj nè a libazioni, ma in quella vece prima di discendere abbiamo appeso ad un ramoscello di un picciol arbusto fuor della grotta uno de' nostri termometri, il quale segnava sette gradi di Reaumur; ed in iscambio dell' offa e dell' alloro e di aver a guida la Sibilla, avevamo per iscorta tre contadini ognuno de' quali aveva una fiaccola ed una rete, in foggia di un picciol sacco, accomodata all' estremità di un bastone; e quando le fiaccole furono accese, ciascuno di noi

. . . . *furens antro se immisit aperto.*

Di mano in mano che andavamo calando giù, la grotta diveniva sotto i nostri occhi vie più spaziosa, per lo che dopo un breve cammino ci parve d' essere come in un vastissimo tempio di cui la volta circolare perdevasi nel bujo, e l' ingresso ci sembrava sì lontano e sì angusto, che l' avresti creduto un pertugio anzi che un passaggio. Dovunque volgevamo lo sguardo, noi vedevamo per tutto varie stalattiti, le quali vestivano ed ornavano intorno intorno la grotta; e questo ornamento fatto dalle stalattiti era renduto vie più bello e vistoso dallo spato calcare, che riflетteva in varie diritture la luce delle nostre fiaccole, di maniera che tutta la grotta porgeva ai nostri occhi una giocondissima scena. Continuando noi a discendere, e giunti all' estremo fondo della grotta medesima scorgemmo da un lato un'ampia apertura fatta quasi in forma di un arco sostenuto da alcune colonne stalattitiche, ed essendoci avviati a questa apertura, e per essa innoltrati, ci trovammo a poco a poco e quasi senza avvedercene in un vasto cunicolo tortuoso molto e irregolare; calando noi adunque per questa nuova sotterranea via, incominciammo a trovare varie pozze; e però discendendo eravamo costretti di saltare qua e colà e di passare ora a destra ora a sinistra; circostanza che unitamente al limo di che il suolo era tutto coperto, e l' acqua che stillava in copia per disopra, rendeva il camminare incomodo assai. Noi ciò nulladimeno non restammo per questo, anzi infervorati vie maggiormente, perchè vedevamo vicino il momento di poter pescare alcuni *protei*, continuammo con coraggio a calare e discendemmo tanto, finchè uno stagno il quale era largo trenta piedi parigini allo incirca ed ingombrava tutta quanta l' ampiezza del cunicolo, ci vietò di passar più oltre. Quivi giunti, non altrimenti che se il fermarci fosse stato a noi rincrescevole, noi demmo un' occhiata alle nostre guide, e queste, supponendo che noi fossimo vogliosi di sa-

pere se eravi modo di gire più innanzi, incontanente ci dissero che se non fosse stato per la dirotta pioggia caduta il giorno antecedente, noi, sebbene avessimo di già fatto, a giudizio dell' occhio, un cammino di circa 170. tese di Parigi, tuttavia saremmo potuti discendere di altre 50. tese o forse più. Non potendo adunque andare più oltre, ci demmo tosto ad osservare se in quello stagno vi fossero de' *protei*, e dopo molto guardare qua e colà, ora nello stagno medesimo, ed ora nelle pozze che avevamo lasciato addietro, finalmente ad una delle nostre guide venne fatto di scorgerne uno, il quale si stava quieto quieto nel fondo, ma non gli fu possibile di cavarlo fuora, perchè sia per lo agitare dell' acqua ch' ei fece gettando la rete, ossia per il chiarore delle nostre fiaccole, il *proteo* rimbucò e più non si vide; nella rete poichè fu cavata fuori dell' acqua noi trovammo un piccolo insetto del genere degli *onischi*. Dopo questo primo tentativo noi raddoppiammo l' attenzione e la diligenza per iscoprire qualch' altro *proteo*, ma l' acqua dello stagno era torbida molto ed in troppa copia; e queste due circostanze, come ci assicurarono le guide, non erano punto favorevoli alla pescagione che intendevamo di fare; per lo che dopo d' esserci trattenuti nella grotta due ore allo incirca, e dopo d' aver esaminata la temperatura dello stagno, noi ci determinammo alla fine di risalire. Il termometro immerso nello stagno segnava 9.° $\frac{1}{2}$ e fuori di esso stagno segnava 10.°; la gravità specifica delle sue acque, che come abbiamo già detto erano per allora torbide molto, stava a quella dell'acqua distillata alla stessa temperatura, come 101 $\frac{1}{2}$ a 100. Quando noi uscimmo fuori della grotta, il termometro che avevamo lasciato al suo ingresso segnava 12°; che vale a dire la temperatura dell' aria esterna erasi elevata di tre gradi, quella della grotta per lo contrario noi la trovammo sempre la stessa, tuttochè per esplorarla ci fossimo serviti

di alcuni termometri de' più sensibili. Ora a compimento di questa nostra descrizione noi diremo che la discesa media della grotta, è sotto di un angolo poco minore di 40 gradi, e diremo inoltre che lungo il cunicolo, per il quale siamo calati allo stagno, noi vedemmo qua e là, tanto ne' lati, che nella volta molte fenditure irregolarissime e di varie lunghezze, le quali rispondevano o parevano rispondere in altre vie sotterranee poste di sopra e lateralmente, come abbiamo avuto occasione di argomentare da nn piccolo accidente avvenutoci nella grotta, che gioverà qui riferire.

Mentre noi chinati sopra la riva dello stagno andavamo guardando qua e costà per entro lo stagno medesimo con la mira di scoprire qualche *proteo*, tutto a un tratto udimmo sopra la volta della grotta un romore cupo, come di nn calpestìo di cavalli correnti sopra la volta stessa: a questo strepito improvviso, ehe dnrò per molti minuti secondi, noi rizzandoci incontanente, ed affissando le guide domandammo ad esse col nostro sguardo d'onde quel rumore si venisse; ma le guide si stettero mute, e poichè ci parvero sbigottite, così noi pure ne avemmo qualche spavento: non ci eravamo per ancora riavuti dal timore ed avevamo appena appena rotto il silenzio, che udimmo di bel nuovo lo stesso strepito ma più lontano e più eupo: questa circostanza dell' essersi lo strepito discostato da noi, ci alleviò non poco, sicchè rincoratici alquanto, ci demmo di subito a ragionare intorno alla causa di questo fenomeno, e tanto le guide che noi lo attribuimmo ad uno sgorgo di acque avvenuto nelle cavità superiori alla grotta dove eravamo. A noi è piaciuto di qui narrare questo accidente, poichè desso serve di prova a quanto abbiamo detto in principio, cioè che le grotte della Carniola sono disposte in varj piani e comunicano le une con le altre.

Prima di por fine a questo capitolo intorno al luogo

natale de' *protei* noi stimiamo di dover qui avvertire il lettore, che i primi *Protei anguini*, de' quali ci parlarono il Laurenti, lo Scopoli ed altri, non furono pescati nella grotta della Maddalena da noi ora descritta, ma furono trovati dentro alcune pozzanghere rimaste qua e colà ne' campi dinnanzi all' ingresso di certe grotte poco distanti da Sittich vecchio convento di Monaci, situato sopra la strada di Neustadt nella Carniola inferiore, e discosto da Lubiana sette ore circa di cammino, conforme scrisse lo Scopoli, correggendo così l' errore commesso dal Laurenti, il il quale asserì che i primi *protei* erano stati pescati nel lago di Zirknitz: come poi sia addivenuto che questi animali si trovassero in quelle pozzanghere, non è mestieri il dirlo, poichè dopo ciò che insino adesso abbiamo esposto, egli è assai facile il presumere che vi fossero portati dalle acque, le quali, sgorgando per la soverchia loro copia fuori delle grotte, allagarono il piano adjacente. Per avere adunque di questi animali era necessario per lo addietro ch' essi venissero gettati fuori delle grotte dalle acque divenute riboccanti per le molte piogge, e che l' accidente conducesse di poi qualche contadino a raccoglierli prima che le pozze si seccassero, e prima che i *protei* rimasti in secco si morissero e infracidassero; di qui è venuto che nel passato essi erano rarissimi. Ma la faccenda di presente va ben altramente, conciossiachè verso l' anno 1797 si incominciò a trovare di questi animali anche nella grotta della Maddalena, ed ora se ne vanno quivi pescando del continuo con piacere grandissimo de' zoologi, e con lucro de' contadini di que' contorni (1). Qui forse il let-

(1) Questa scoperta è dovuta alla premura e sagacità del Sig. Conte di Hohenwarth e del Sig. di Loengreif amendue pratichissimi di quelle grotte,. così che

tore sarà vago di sapere se v' abbiano *protei* in tutte le grotte della Carniola, e se questi animali siano propri soltanto di questa provincia. Per soddisfare pertanto in qualche modo a queste due domande, diremo in quanto alla prima esser noi di parere, che v' abbiano ad essere *protei* anche in altre grotte, dove l' acqua sia stagnante e permanente; e che se fino ad ora non è venuto fatto di pescarne anche nelle altre, oltre quella della Maddalena, dove si trovano queste due circostanze, ciò forse dipende dal non essere il loro piano fatto per modo, che calando le acque, dopo le dirotte piogge, abbiano a rimanere nel piano medesimo delle larghe pozze, dove i *protei* si restano come cattivi. In quanto poi alla seconda, cioè se questi animali siano propri soltanto della Carniola, noi porteremo qui a questo proposito un passo di una lettera che ci fu scritta dal Sig. Kiteibel botanico rinomatissimo, rapito non ha guari alla celebre scuola di Pest con grave rammarico di tutti coloro che lo conobbero, e di tutti quelli che le scienze e le lettere tengono in pregio; e poichè avremo riportato questo passo di lettera noi porremo fine al presente capitolo. *In Licca, quam provinciam legio militum limitaneorum* liccana *inhabitat, conscendimus tractum montium* Velebit *vel* Velebich *nominatum, in quo exquirendo-*

---

presentemente quando la stagione è propizia i contadini di Adelsberg senza essere eccitati da persona niuna vanno per se medesimi alla pesca de' *protei* ch' essi chiamano *beta riba* (pesce bianco), e li serbano vivi entro vasi onde venderli di poi ai curiosi delle cose naturali, che capitano in Carniola, ovvero li portano a Trieste come al mercato, dove sono da essi venduti per poco prezzo, cioè per due o tre lire ciascuno; noi pure abbiamo da essi comperati quattro *protei*, i quali erano stati pescati pochi giorni prima che andassimo a visitare la grotta della Maddalena.

rum productorum naturae caussa in 12.^m^ *usque diem* (*sub finem Julii et initium Augusti*) *commorati sumus. In valle, cacuminibus alpinis subjecta quam* Senskiput (*viam Segniensem*) *nominant, tantum duobus in locis aquam reperimus; nimirum in loco, quem* Stirlovachka Pojana *vocitant, alpi* Bàdàny *subjecto, et in* Velika Stirovacha, *qui locus cacumini alpino* Berdo Vissesruga *subjacet. In* Stirlovachka Pojana *occurrens aqua in quotidianum nostrum usum adhibita est, in cujus margine post repurgationem foveae illam continentis amphibium reperi, quod pro* proteo *agnovi, quodque ne forsitan moreretur, in eamdem reposui, postero die idem descripturus; sed tum non amplius reperi. Viso autem* Proteo anguino *illico pro hoc, saltem e memoria, agnovi, licet meum animalculum multo minus, vix ultra* 5. *pollices longum fuerit et branchias non rubras verum albas diaphanas habuerit. In aqua loci* Velika Stirovacha *simile animalculum vidi, branchiis fimbriatis pariter instructum, sed vix digito longius, et fere totum diaphanum, quod se antequam capi posset, in rimam, in quam aqua inter fragmenta calcarea illabebatur, subduxit.*

CAPITOLO II.

Delle forme ed abitudini del Proteo Anguino.

Scrivendo questo capitolo, noi di necessità saremo brevi, perchè in quanto alle forme o parti esterne di questo animale non avremmo gran cose a dire, stante che la figura che qui ne portiamo, e che fu da noi disegnata con ogni possibile diligenza ed atteuzione, varrà a farle conoscere assai più che non varrebbero tutte le nostre parole; e in quanto poi alle abitudini, sentirà ognuno facilmente che per iscrivere di esse con qualche minutezza e fondamento sarebbe necessario di osservare questo animale nelle sne grotte natali, e non in istato di schiavitù, come per noi e per altri insino adesso è stato fatto. Facendo adunque parola delle sue parti esterne, noi terremo ragionamento soltanto di quelle cose, che o non potevano essere mostrate con una sola figura, ovvero che mediante il disegno non potevano essere che imperfettamente rappresentate: e rispetto poi alle abitudini, noi esporremo qui fedelmente tutto quello che abbiamo osservato in questi animali tenuti in casa entro vasi per più di due anni; e dalle cose che abbiamo notate, e dalla analogia che avvi fra i *protei* e le *salamandre acquajuole* faremo giudizio, almeno per barlume e per conghietture delle loro abitudini, e delle loro naturalezze.

Noi insino ad ora non possiamo parlare affermativamente nè della età, nè della grandezza a cui arrivano questi animali: tutti i *protei* che ci capitarono alle mani non oltrepassavano la lunghezza di dodici pollici, ed i più piccioli erano di quattro; di questi ultimi a dir vero non ne abbiamo ve-

duti mai, ma furono osservati dal Dott. Pockels, anatomico espertissimo e nostro amico, commendevole molto per la sua erudizione, non meno che per la gentilezza de' suoi modi. Noi però tuttochè non abbiamo avuto la sorte di vederne di quelli che fossero molto grossi, tuttavia siamo di parere che questi animali, quando siano ben finiti di crescere, arrivino sino alla lunghezza di quattordici pollici od anche più. Allorchè ci accadrà di dover parlare de' loro strumenti della generazione noi mostreremo in quella occasione il fondamento di questa nostra congettura; per adesso faremo soltanto notare, che il *proteo* notomizzato e descritto dal Sig. Schreibers l' anno 1801 era lungo tredici pollici, e ciò nullameno i suoi organi della generazione erano appena appena abbozzati; e che in quanto s' appartiene all' età, noi abbiamo argomento di credere ch' essi vivano una lunga vita. Quest' argomento ci vien porto da un alto Personaggio per virtù, per prosapia, per dignità e per fama assai cospicuo, da un fervido coltivatore delle amene ed utili scienze, e ad un tempo fomentatore generoso de' buoni studj, dall' Arciduca Giovanni d' Austria, il quale volendo cooperare all' accrescimento delle nostre cognizioni intorno a questo strano animale, fece costruire, nel giardino di una deliziosissima sua villa nella Stiria, una sotterranea grotta, nelle cui acque fece mettere varj *protei*, uno de' quali vi campò otto anni e crebbe ad una grandezza maggiore delle ordinarie.

Osservando quest' animale quando è vivo e nell' acqua, si direbbe a prima giunta che il suo tronco fosse cilindrico, ma poscia considerandolo attentamente, si scorge ch' esso è alquanto schiacciato ne' lati, massime verso la coda, la quale sembra una porzione del tronco medesimo prolungata all' indietro delle gambe deretane, e ridotta a forma di spatola: il suo dorso e la sua testa sono di un colore

bianco rossigno, il quale ne' lati e specialmente nella coda pende al violetto; il suo ventre per lo contrario è bianco, ma là dove è il fegato, esso ventre appare di un colore cilestrino, come appare di un colore cilestro la pelle del seno delle donne bianche là dove sono le vene. Un illustre scrittore, il quale osservò un *proteo anguino* ch'era stato per molto tempo nell'acquavite, scrisse, che la pelle di questo animale è molto opaca, ma noi che abbiamo veduti molti *protei* vivi possiamo con fidanza asserire, essere tanto lungi che sia opaca, che anzi è oltre ogni credere trasparentissima, e trasparente a segno, che i colori di questo animale o le tinte, come i pittori dicono, hanno tale e tanta diafanità, che il volerli esattamente rappresentare con parole è cosa affatto impossibile, e col pennello difficile assai. Coloro che non s'intendono di pittura, forse si faranno beffe di noi, e non vorranno prestar fede a questa nostra asserzione, ma quelli che sonosi addestrati alcun poco in quest'arte, e che sanno per prova quanto sia difficile lo imitare una tinta diafana, ne rimarranno pienamente convinti, quando avremo detto loro, che la diafanità delle tinte del *proteo anguino* (sia pure la nostra pelle bianca, morbida e sottile quant'esser si voglia) supera di lunga mano quella de' colori del corpo nostro. Ma lasciamo le digressioni: il colore carnicino di questo animale in processo di tempo si cangia, e ciò accade più o men presto secondo che esso viene esposto più o meno alla luce; il suo colore a poco a poco di bianco rossigno che era, diventa violato, cosicchè a volere che non abbia a cambiarsi è forza tenerlo del continuo nell'oscurità.

La pelle di questo rettile non altrimenti che quella delle anguille è tutta spalmata di un umore viscoso, ed osservata con una lente vedesi tempestata di picciolissime macchie rossigne, e di innumerevoli pori; per cagione di questa

sua mucosità il *proteo* sguizza facilmente di mano, e si dura qualche fatica a legarlo sopra di un'assicella mentre è ancor vivo, onde farne la notomia. Noi abbiamo fatti morire in questa guisa varj *protei* ed abbiamo osservato, qnando furono ben finiti di morire, che il loro corpo erasi talmente coperto di muco, che impossibile parea il poter credere, come da essi corpi fosse mai potuta sortire tanta mucosità.

Per ora non facciamo parola nè degli occhi nè delle branchie, ma ci riserbiamo a parlarne a miglior tempo, quando cioè avremo occasione di descrivere gli organi per le sensazioni e quelli della circolazione: prima però di passare alla seconda parte di questo capitolo, che risguarda le abitudini del *proteo anguino*, noi dobbiamo fare qualche cenno intorno ad alcune particolarità, che abbiamo osservate rispetto alla forma della sua bocca e della sua testa, non che intorno alla sua coda e forma del podice. E prima in qnanto alla bocca noi diremo, che dessa sorte affatto dall' ordinario degli altri rettili; il labbro superiore dopo avere coperti i denti, si continua alcun poco allo ingiù sopra l' inferior labbro, e l' inferiore si continua in vece allo insù, con questa differenza però, che laddove il labbro superiore discende tanto ne' lati della bocca come nella sua parte anteriore, il labbro inferiore in iscambio si continua allo insù soltanto ne' lati: da questa disposizione di cose ne viene, che quando il *proteo* apre la bocca, lo squarcio che ne risulta, non è sì grande come parrebbe dover essere, avuto riguardo alla lunghezza delle mascelle. Noi nn tempo abbiamo crednto che la pelle del labbro superiore ne' lati della bocca si continuasse a quella del labbro inferiore, e vedevamo perciò moltissima somiglianza fra la bocca del *proteo anguino* e quella di alcuni pesci: ma una più esatta e diligente osservazione ci ha fatto vedere, che ne'lati della bocca il labbro disopra copre, è vero, tutto il labbro di-

sotto, ma non è ad esso lui continuato, nè si ripiega all' indentro alla foggia della pelle di un soffietto, come per noi era stato creduto. Fin quì della bocca, ora della forma della testa e della coda.

Quanto s' appartiene alla forma della testa e della coda, noi faremo qui notare d' aver scorto qualche lieve differenza fra *protei* e *protei* rispetto a queste parti: tra quelli che ci furono spediti nel mese di maggio, ne abbiamo trovati alcuni, i quali, data la proporzione, avevano la parte posteriore della testa e tutta quanta la coda alcun poco più larga di quel che si avessero gli altri *protei*, che noi stessi avevamo comperati in Adelsberg; questi ultimi avevano il margine superiore della loro coda, là dove la coda medesima fa il suo cominciamento, quasi nel piano stesso del dorso, mentre gli altri, che erano stati pescati nel mese di maggio, avevano questo stesso margine un poco più rilevato. Queste differenze in sulle prime ci apportarono meraviglia, e mirando noi soltanto alla stagione in cui questi *protei* erano stati pescati, fummo quasi indotti a credere che la maggiore ampiezza della loro coda, si nascesse da quella causa medesima per cui anche le *salamandre acquajuole* in primavera hanno la coda più larga, che nelle altre stagioni dell' anno: ma poscia ponendo mente che pei *protei* non vi sono vicende nè di luce nè di stagione, noi vedemmo di subito che la nostra congettura aveva poco, anzi niun fondamento; laonde abbiamo stimato che queste lievi differenze fossero dipendenti soltanto dalla diversa età de' *protei*; ed in fatti abbiamo di poi veduto e toccato con mano, che non ci eravamo punto ingannati in questa seconda conghiettura, imperocchè abbiamo osservato che i *protei*, i quali avevano la coda più lunga degli altri, essendo i meno giovani, avevano altresì i loro organi della generazione più sviluppati e quasi ridotti alla perfezione. Ora ci rimane a dire qualche cosa intorno alla forma del podice.

Ne' primi *protei* che ci capitarono alle mani il podice era piano, era cioè una breve e semplice fenditura longitudinale senza alcun rialto nè sotto nè lungo gli orli; fra i secondi per lo contrario ne trovammo alcuni, i quali avevano il podice lievemente rilevato dal piano, e questi erano appunto quelli, che avevano la coda più larga degli altri. Questa lieve prominenza del loro ano ci fece a prima vista dubitare, se per avventura i *protei*, quando fossero ben finiti di crescere, avessero il podice simile a quello delle *salamandre acquajuole*, le quali come è noto notissimo *anum habent vulvae muliebri similimum*: ma siccome questa elevazione del podice ne' *protei*, che avevamo sott' occhio, era pochissimo scolpita e svaniva per modo ch'era difficile il poter dire qual fosse la sua figura; così non parendoci di poter trarre da questa osservazione alcuna conseguenza affermativa, noi ci restammo nel nostro dubbio: e forse ci saremmo anche di presente, se il caso non fosse venuto a chiarirci, facendoci capitare alle mani altri *protei*, i quali avevano il podice molto bene scolpito e di figura similissima a quello delle *salamandre acquajuole*, ed avevano al tempo stesso gli strumenti della generazione mediocremente sviluppati; cosicchè di presente crediamo di potere con fidanza asserire, che i *protei* quando sono finiti di farsi, hanno il podice rilevato dal piano, conforme il lettore potrà vedere nella figura 1. del *lineare* della Tav. II. Ora molte e molte altre cose ci resterebbero a dire intorno alle forme esterne di questo animale, ma per brevità vogliamo tralasciarle, rimettendoci a quello che ne diremo nella esplicazione delle figure, imperocchè egli ci par tempo di dover favellare delle sue abitudini e naturalezze.

Allorchè ci facciamo ad osservare un *proteo anguino* che sia stato per molto tempo nel bujo, e che per osservarlo si

discopra tutto a un tratto il vaso in cui è riposto, si trova quasi sempre che se ne sta queto queto nel fondo, e nella positura ad un di presso come è rappresentato nella tavola prima; ma non sì tosto si è scoperto il vaso, che quasi subito si muove, si agita, e dopo d'essersi alquanto agitato, lo vediamo sempre fermarsi in quella parte del vaso medesimo, che è ottenebrata; e se facciasi girare il vaso di contro alla luce in modo che quel canto dove l'animale si è collocato abbia ad essere percosso dalla luce, vediamo il *proteo* muoversi di bel nuovo, e di lì a poco vediamo altresì le sue branchie divenire vie più rosse e vie più rossigno o più violato tutto il suo corpo: in somma si scorge che la luce gli dà molestia, e ch'ei procura a tutta sua possa di sfuggirla, conforme si vedrà di bel nuovo nel seguente capitolo, dove si parlerà del modo con cui quest'animale si ajuta al moto. Questa sua inclinazione a sfuggire la luce apporterà forse meraviglia, quando si ponga mente, che i suoi occhi sono oltre ogni credere picciolissimi, e come infossati nelle carni e interamente coperti dalla cute in guisa, che ci vuole non poca fatica e diligenza per discernerli anche da persona che sia prevenuta della loro esistenza e situazione; talchè sono da scusarsi coloro che scrissero non avere quest'animale occhi di sorta alcuna: ma noi fra poco, dovendo ritornare sopra questo punto, faremo di spiegare d'onde si nasca questa sua avversione alla luce; per adesso stimiamo di continuare a favellare delle sue abitudini.

Questo animale si pasce di vermi, di piccioli bivalvi, e di lumache; ed è per questo lato, secondo che noi abbiamo potuto vedere, simile affatto alle *salamandre acquajuole*, con questa differenza però, che è assai più delle *salamandre* sofferente il digiuno, sicchè può vivere due anni ed anche più senza alimento. Intorno a questa materia del mangiare noi

abbiamo fatte alcune esperienze, abbiamo cioè confrontato il *proteo anguino* con le *salamandre acquajuole*, con le *rane*, con le *testuggini* terrestri e con alcuni *girini* del rospo fosco, ed abbiamo osservato ch'esso, quando è fuori della sua grotta e sottoposto alle vicende delle stagioni, si mostra simile ad un puntino a tutti gli altri rettili perfetti, i quali, come ognuno sa, durante l'inverno si appiattano, sono inerti, e ricusano di cibarsi; noi qui diciamo tutti i rettili perfetti, perchè rispetto ai *girini*, che sono rettili anch' essi, ma imperfetti (1), la faccenda va ben altramente; quando la temperatura è bassa, vale a dire di otto o dieci gradi sopra lo zero, si mostrano grulli, non vogliono cibarsi, intristiscono, impicciolìscono e finalmente si muojono. Noi abbiamo tenuti in vita varj *girini* del rospo fosco dall' una state all' altra, e siamo riusciti a conservarli vivi per tanto tempo e sempre nello stato di animali imperfetti, con niun altro artifizio fuorchè esponendoli a quando a quando e per un certo dato tempo, ora alla temperatura di dieci gradi, ed ora a quella di diciotto e più, sicchè ora cessavano di cibarsi, infermavano, divenivano gracili e magri assai, ed ora riprendevano il mangiare e si rimettevano in carne: facendo in questa guisa alcuni *girini* si morirono, altri si trasformarono nel mese di dicembre e di gennajo, ma alcuni pochi si mantennero nello stato di *girino* per lo spazio di tredici mesi, e sarebbero forse andati anche più in là, se venuta la nuova primavera, noi non avessimo cessato di porre ostacolo al loro sviluppo ed alla loro trasformazione. Da queste nostre esperienze adunque, come ognun vede,

---

(1) Vedi la descrizione anatomica degli organi della circolazione delle larve delle *salamandre acquajuole*, pubblicata dal Dott. Mauro Rusconi.

noi abbiamo potuto comprendere chiaramente, che i *girini* delle rane e de' rospi non durano nè al freddo nè al digiuno, come non durano, conforme che abbiamo osservato, neppure i girini delle *salamandre*; per lo che ci dà meraviglia l'osservazione fatta da certuni, i quali hanno scritto, che se i girini delle *salamandre* vengono sorpresi dalla stagione invernale, prima che la loro metamorfosi sia compiuta, essi girini conservano durante tutto l'inverno le loro branchie, e si riducono poi alla perfezione nella susseguente primavera. Noi però, con tutto il rispetto dovuto a quei zoologi che ne' loro libri registrarono questa osservazione, siamo di diverso parere, ed incliniamo a credere, che dove quest' accidente accada, tutti i girini, sia di *salamandra* o di *ranocchio*, vadano a male; ma riprendiamo il filo del nostro discorso.

Il *proteo anguino* non campa quando sia cavato fuori dell' acqua; noi abbiamo a questo proposito fatte varie sperienze, ed abbiamo sempre osservato, che questo animale tratto all'asciutto, si muore in capo a due, a tre, o a quattro ore, e si muore più o men presto, secondo che la stagione è più o men calda, anzi talvolta abbiamo veduto che esso è meno resistente al morire di alcuni pesci: anche il Sig. Schow di Copenaghen, botanico dottissimo, erudito molto, e nostro amico, volle vedere se il *proteo* potesse vivere fuori dell' acqua, l' esito però delle sue esperienze, come egli stesso ci disse, non fu nè poco nè punto diverso da quello che si ebbero le nostre. Ma se il *proteo* si muore quando è in secco, nell' acqua per lo contrario vive meglio de' pesci, poichè, *caeteris paribus*, non ha tanto bisogno del rinnovamento dell' acqua quanto ne hanno i pesci; noi ci siamo assicurati di queste verità per mezzo di varj sperimenti, l' esito de' quali verremo qui brevemente esponendo.

In un vaso pieno d'acqua della tenuta di tre pinte alla temperatura di 14 gradi, il *proteo* ha di bisogno non altrimenti che un pesce di venire a quando a quando alla superficie per prendere in bocca dell'aria: le *rane* e le *salamandre* fanno pure lo stesso, ma queste quando pigliano fiato, tengono la bocca chiusa, e con un loro particolare artifizio, che ci fu descritto molto bene dal Sig. Towson, dal Sig. Cuvier, e da altri, attraggono l'aria per le narici, e poscia fanno sì che l'aria medesima si insinui entro i polmoni; il *proteo* per lo contrario spalanca quanto più può la sua bocca e rigetta l'aria subito subito per i fori branchiali: oltre a ciò le *rane* e le *salamandre*, tanto nella primavera come nella state, assai sovente di giorno e sempre durante la notte, si adagian per modo in sulle rive de' paduli o de' fossati da poter stare senza sconcio con le narici fuori dell'acqua; il *proteo* in vece, quando non sia molestato nè dalla luce, nè dalla soverchia temperatura, nè da altra causa, se ne sta sempre nel fondo. Questo animale fa un certo strepito, nell'atto in cui si prende in bocca l'aria e la rigetta pei fori branchiali, che somiglia giusto giusto a quel primo gorgoglio che fa lo schizzatojo allorchè nell'attrarre con esso qualche liquore, accade che un poco d'aria si insinui nella cannuccia dello shizzatojo medesimo unitamente al liquido che vogliamo attrarre; ma quando è fuori dell'acqua e si prende in bocca dell'aria, questo strepito non si ode, e l'aria ch'esso prendesi in bocca, uscendo pei fori branchiali, forma alcune gallozzole, le quali d'ordinario si rimangono per alcuni minuti appiccicate ai lembi di essi fori, ovvero alle radici delle branchie, che in questi casi pendono affastellate dai lati dell'occipite, conforme si vede nella figura 5. Tav. II. Quando è nell'acqua, per lo contrario se prende in bocca dell'aria, esce questa liberamente, sicchè per ogni boccata vedonsi due o tre galloz-

zole d' aria uscire pei fori branchiali e venire alla superficie.

Il suo bisogno di prendere a tempo a tempo qualche boccata d' aria è più o meno grande secondo che l' acqua in cui si trova è più o meno stantìa ed è in ragione diretta della sua temperatura, non che in ragione inversa della sua quantità; se è tratto all' asciutto, questo bisogno è in lui grandissimo, quindi poco dopo d' esser stato cavato fuori dell' acqua, vedesi prendere in bocca dell' aria, e spesseggiare questa operazione, poscia questo suo prender fiato si rallenta, e finalmente in capo a due o tre ore cessa affatto affatto, indi il *proteo* si muore. Ma se l' acqua del vaso alla temperatura come abbiamo detto di 14 gradi ed anche più venga di frequente rinnovata, come sarebbe ogni mezz' ora od anche ogni ora, il *proteo* in questo caso, conforme è stato osservato anche ne' pesci, non ha punto bisogno di venire a tempo a tempo alla superficie, molto meno poi se desso trovasi in un' acqua che sia in gran copia, ovvero che corra dolcemente; noi abbiamo rinchiuso un *proteo* in un' ampia scatola tutta traforata, ed abbiamo di poi tenuta la scatola medesima per lo spazio di tre mesi e mezzo sotto la superficie dell' acqua di un vasto lago; passato questo tempo, andando a riconoscere la scatola, trovammo che l' animale era vivissimo, e tanto vispo da farci comprendere chiaramente, che l' esser stato per sì gran tempo sott' acqua, non fu cosa che avesse recato il menomo danno alla sua azienda vitale, sebbene la temperatura fosse stata per tutto quel tempo poco sopra e poco sotto i 15 gradi. Noi accenniamo qui a bello studio questa circostanza della temperatura dell' acqua, imperocchè se la medesima è al disotto dei dieci, vale a dire ai sei o sette gradi, poco rileva per il *proteo*, che l' acqua sia molta o sia poca, che sia fresca o stantìa, e poco importa per esso il non poter ve-

nire a tempo a tempo alla superficie, perchè quando la temperatura è bassa, se ne sta sempre quasi immobile nel fondo del vaso, e per quanto abbiamo potuto accertarci, non viene mai alla superficie a prendere in bocca dell' aria: noi ne abbiamo tenuti due entro un vaso in cui v' erano due pinte d' acqua allo incirca alla temperatura di cinque a sei gradi sopra lo zero, e sono vivuti benissimo, tuttochè per lo spazio di quattro mesi non ci siamo mai data la briga di mutar l' acqua in cui si stavano. Ed a questo proposito non è da dimenticare il dire, che nell' atto in cui si versa nel vaso la nuova acqua a fine di rinnovarla, se dessa è di una temperatura minore della stantia, il *proteo* impallidisce alcun poco, e le sue branchie, se prima eran rosse e vermiglie, impallidiscono anch' esse e diventano vizze in sull' istante. Questa osservazione però non si può fare che nella state, perchè durante l' inverno quando cioè la temperatura è di sei o sette gradi, se il *proteo* è lasciato nella oscurità ed in perfetta quiete, le sue branchie sono sempre pallide, vizze, e picciole molto, ed ancorchè venga molestato, esse non appajono mai nè sì ramose, nè sì vermiglie, come si vedono allorchè la temperatura è ai sedici ovvero ai diciotto gradi, nella quale temperatura, massime se il *proteo* è ben nutrito, le sue branchie sono sempre in uno stato di erezione, conforme sono rappresentate nella Tav. I.

Nell' osservare che il *proteo* impallidiva, quando per rinnovare l' acqua del vaso ci servivamo di un' acqua di cui la temperatura era minore di quella della stantia, ci venne voglia di vedere cosa sarebbe addivenuto, rinnovando l' acqua per un verso affatto contrario; noi abbiamo pertanto elevata la temperatura dell' acqua in cui il *proteo* si stava sino ai venti gradi, poi sino ai venticinque, indi sino ai trentadue: ai venticinque gradi il *proteo* si mostrò molto in-

quieto, lasciò scappare varie gallozzole d'aria pei forami branchiali, guizzò rapidamente qua e colà pel vaso procurando a tutta sua possa di scappar fuori, le sue branchie erano rosse assai, e tanto turgide di sangue, che la loro punta era rivolta allo in su; ma quando la temperatura giunse ai trentadue, il suo affanno ci parve grandissimo, e gli vedemmo fare tali movimenti e contorsioni, che noi di botto ci pensammo che morisse, per lo che abbiamo giudicato conveniente di abbassare subito subito la temperatura dell'acqua, e di ridurla sino a quel punto, che non gli desse più molestia veruna: durante quest' ultimo esperimento, dal quale abbiamo potuto argomentare che il *proteo* non potrebbe vivere a lungo in una temperatura che fosse anche di poco al disopra dei venti gradi, abbiamo veduto quest' animale cambiare più volte di colore, come appunto fanno varj altri rettili, allorchè sono irritati e incolleriti: ma di ciò basta, passiamo a dire qualche cosa intorno a' suoi strumenti de' sensi.

Dalle esperienze ed osservazioni che abbiamo fatte, noi crediamo di poter affermare, essere la facoltà uditiva di questo animale debole molto, e debolissima oltre ogni credere la sua facoltà visiva, per lo contrario il suo tatto ci è sembrato assai squisito, particolarmente nelle parti laterali del muso, e squisitissimo poi il suo odorato. Nel vaso medesimo in cui il *proteo* si stava noi abbiamo posti varj pesciolini lunghi un pollice o poco più, e fu per noi di non piccolo diletto il vedere questo animale drizzare il muso verso la preda, anche quando non poteva da lui essere scorta, per essere la medesima in un piano inferiore a' suoi occhi, e poscia con celerità grandissima abboccarla, allorchè gli passava dappresso. Ma come si può, dirà qui forse il lettore, che la sua facoltà visiva sia debolissima, se questo animale procura del continuo di sfuggire la luce? Questa obbiezione,

a dir vero è ragionevole molto, tuttavia noi stimiamo che dessa non abbia tutto quel peso, che a prima giunta parrebbe che avesse: imperocchè non sarebbe al tutto improbabile, che questo suo cercare del continuo le tenebre si nascesse da un effetto operato dalla luce, non tanto sopra i suoi occhi quanto sopra la sua cute. Oltre a ciò non è poi vero che sfugga sempre la luce, esso in processo di tempo si abitua a questo stimolo, e vi regge benissimo, conforme è stato di già notato dal Sig. Rudolfi. E affinchè il lettore possa vedere qual fondamento si abbia questa nostra conghiettura, noi riferiremo qui una osservazione che abbiamo fatta intorno ai lombrichi terrestri.

Entro un vaso largo molto, ma poco profondo e pieno di terra grassa noi conservavamo varj lombrichi terrestri, che avevamo fatti raccogliere ad oggetto di alimentare i nostri *protei*, ed alcune *salamandre*; essi erano di quelli che abitano nel limo lungo le rive de' fossati e de' fiumi, e che non hanno la bardella sul dorso. Questi lombrichi si stavano per loro naturalezza sempre appiattati sotto la terra nel fondo del vaso, cosicchè ogni volta che noi volevamo cavarne fuora alcuno onde darlo in alimento ai nostri rettili, ci era d' uopo smuovere e gettar sossopra la terra. Un giorno avvenne che noi senza alcun scopo coprissimo il vaso col suo coperchio, ciò che da prima non avevamo fatto mai; all' indomani andando a scoprire il vaso con animo di cavar da esso come al solito qualche lombrico, trovammo che tutti erano venuti fuori della loro fanghiglia, e che con una parte di se medesimi si giacevano, alcuni distesi, altri ravvolti in più giri su la superficie del limo: ma non sì tosto noi abbiamo scoperto il vaso, che subito si ritirarono con tutto il loro corpo entro i loro picciòli cunicoli, talchè passati alcuni minuti non ne vedemmo più uno fuori della terra. Questo fatto ci fece al primo

dubitare se il rumore o la picciola scossa data al vaso nell' atto che si levò il coperchio, potesse essere stata la causa che li avesse fatti fuggire, laonde volendo noi chiarirci intorno a questo punto, stimammo di ripetere l'osservazione per altro verso, e in luogo di coprire il vaso, abbiamo in quella vece chiuse le finestre della stanza in guisa che niun raggio di luce vi potesse entrare : il giorno susseguente essendo noi andati ad aprire pian pianino le imposte delle finestre, vedemmo di bel nuovo i lombrichi fuori della terra e poscia sparire tosto che furono percossi dalla luce; noi abbiamo ripetuta questa esperienza, e sempre con esito eguale. Ora da questa osservazione, che può essere da ognuno con facilità ripetuta, a noi sembra di potere inferire, che se i lombrichi terrestri si stanno appiattati e sortono dalla terra soltanto la notte per celebrare le loro nozze, ciò si nasce, non mica perchè essendo essi di natura pavidissimi cercano di sottrarsi alle insidie de' loro nemici, come certuni si sono dati a credere, ma perchè la luce è per essi uno stimolo molesto. Se questa illazione rispetto ai lombrichi sembrerà vera, noi ci lunsighiamo che al lettore non parrà neppure al tutto fuor di ragione il supporre, che anche il *proteo* possa sfuggire la luce, fino a che siasi ad essa abituato, non tanto per l' effetto che la luce medesima opera sopra i suoi occhi, quanto per lo stimolo ch' essa produce sopra la sua cute. Ma che che ne sia di questa nostra opinione, giacchè siamo fra le ipotesi, non sarà fuor di proposito nè rincrescevole l'esporre qui un' altra conghiettura intorno al modo onde i *protei* si danno all' opera della generazione.

Noi non sapremmo nè dire nè conghietturare quando venga la figliatura di questi animali, forse ogni stagione dell' anno sarà per essi opportuna al figliare; ma in quanto all' esercizio di quegli atti dai quali la loro propagazione dipende, noi stimiamo che non v' abbia ad essere molta

differenza fra i *protei* e le *salamandre acquajuole*. Noi siamo stati indotti ad abbracciare una siffatta opinione dall' aver scorto molta somiglianza fra queste due specie di rettili rispetto alla fabbrica de' loro strumenti della generazione, ed anche dal vedere che insino adesso non è venuto mai fatto di trovare un sol *proteo* in quelle grotte della Carniola, entro alle quali l' acqua corre con rapidità, come appunto si vede accadere nella grotta di Adelsberg, per la quale passa la fiumana chiamata *Pinka*, quantunque sia situata a piccola distanza da quella della Maddalena; lo che dimostra, che i *protei* al pari delle *salamandre* e delle *rane*, consumano i loro sponsali o nell' acque stagnanti, ovvero in quelle, che corrono con molta lentezza. Nella supposizione adunque che gli amori de' *protei* non siano gran fatto diversi da quelli delle *salamàndre acquajuole*, noi descriveremo qui brevemente gli amorosi congressi di quest' ultime, e portiamo fiducia, che questa nostra digressione non sarà per essere discara al lettore, avvegnachè in facendola noi diremo alcune cose, che per quanto ci è noto, non sono state insino adesso accennate da persona niuna.

Per venire al più presto possibile al nostro intento, noi non istaremo qui a descrivere i vezzi, che il maschio delle *salamandre* fa alla sua femmina, allorchè il tepore della primavera risveglia in lui l' estro amoroso: le finezze affettuose ch' ei fa alla sua compagna sono note notissime; imperocchè sono state descritte e con colori assai vivi dallo Spallanzani, da Lacepede, da Latreille e da altri; noi qui diremo soltanto che il maschio dopo d' aver sferzato con la propria coda per alcuni minuti il ventre della femmina, va allo innanzi di essa, e si prostende per modo che il suo tronco non è più sostenuto dalle quattro gambe, ma sta tutto adagiato sul limo, non altrimenti che se l' animale non avesse gambe di sorta alcuna, poscia solleva oriz-

zontalmente la sua coda, indi fra strani dimenamenti della coda medesima, che in quel momento è tutta convulsa, lascia cadere dal podice, e nel cospetto della femmina, il seme, il quale somiglia a piccioli pezzetti di latte coagulato. Terminata questa operazione del maschio, la femmina attende a gettare le uova, delle quali si sgrava, nel modo seguente: essa va sopra una foglia della pianta chiamata da' botanici *polygonum persicaria*, la quale è comunissima ne' fossati, in quelli almeno che sono ne' dintorni della nostra città, e cresce lungo le rive come nel mezzo de' fossati medesimi; indi, tenendo sempre, mediante le sue zampe deretane, la foglia applicata al podice, getta un novo, che per necessità si rimane sopra la foglia stessa; ciò fatto se ne parte, e partendo fa alla foglia una piega simile a quelle pieghe o segni, che noi talvolta in leggendo facciamo alle pagine del libro che ci tenghiamo dinanzi, di maniera che l'uovo si rimane nascosto fra la piega della foglia e compresso fra le due pagine, le quali sono mantenute così combaciate da un certo umore glutinoso di che l'uovo è spalmato: gettato in questa guisa un uovo, essa va sopra un'altra foglia a gettarne un secondo, poi un terzo, e quando ne ha gettati sei o sette, si quieta per unirsi di bel nuovo al suo compagno, il quale rinnova i suoi teneri vezzi, che sono susseguiti da altri getti dell'uova, e così in questa amorosa faccenda le due *salamandre* passano varj giorni finchè la femmina siasi sgravata di tutte l'uova mature: l'uovo rimasto nel raddoppiamento della foglia intrattanto cresce, si gonfia, diviene trasparentissimo, e crescendo apre per se medesimo la piega, poi finalmente si rompe e da esso scappa fuori il *salamandrino*. Chi fosse adunque vago di vedere lo sviluppo di questa larva, non ha a far altro che condursi in primavera lungo i fossati dove abitano le *salamandre*: e qui noti bene il lettore che noi intendiamo parlare della *salaman-*

dra cristata, e poscia far raccogliere alcune di quelle foglie della *persicaria*, che sono sott' acqua e che hanno la piega testè accennata, indi conservando queste foglie entro un vaso pieno d'acqua alla temperatura simile a quella de' fossati, potrà con facilità e con agio osservare il successivo incremento. del *salamandrino* prima dentro e poi fuori dell' uovo (1).

Ma tornando ai *protei*, devesi qui avvertire una cosa per non prendere abbaglio, ed è che nelle acque della grotta della Maddalena, non v' è pianta di sorta alcuna, per lo che questi animali non possono gettar l' uova in quella guisa che fanno le *salamandre*; essi verisimilmente le gettan qua e colà, ad uno, a due, a tre alla volta senza prendersi altra briga, imperocchè il nascondere l' uova nella piega di una foglia, non è una condizione che sia assolutamente necessaria al loro sviluppo; in fatti noi sappiamo essere talvolta accaduto, che alcune *salamandre* cavate fuori dai fossati in primavera, e poste entro vasi pie-

---

(1) In tutta questa nostra provincia, non vi sono che due sole spacie di *salamandre acquajuole*, la *cristata*, e la piccola *salamandra* che ha la pelle liscia e di un colore verdognolo: la prima ha la sua pelvi attaccata alla decimasesta vertebra, e la seconda alla decimaquarta. Lo Spallanzani a dir vero ha descritto due generazioni di *salamandre cristate*, ma egli non ha posto mente che le forme ed i colori di questi rettili soggiacciono ad alcuni cambiamenti, i quali dipendono dalla età e dalle stagioni; e di qui è nato l' errore ch' egli ha preso, e di qui pure si nasce l' oscurità e l' incertezza che si osserva presso gli scrittori della Storia Naturale, rispetto a questi rettili, talchè da alcuni se ne riconoscono sette od otto specie, da altri quattro, e da certuni soltanto due. Mosso da queste riflessioni il Dottor Rusconi, ha atteso per molto tempo a questo soggetto, e quanto prima egli pubblicherà una monografia delle *salamandre acquajuole*, la quale sarà corredata di varie figure disegnate da lui medesimo rappresentanti le *salamandre* ne' loro congressi amorosi, ed i successivi sviluppi delle loro uova, non che de' loro girini.

ni d' acqua gettarono alcune uova, dalle quali uscirono di poi i *salamandrini*. Ora che abbiamo esposto al lettore la nostra conghiettura intorno agli amori de' *protei*, noi porremo fine a questo capitolo dicendo, che in questi rettili, secondo che abbiamo veduto, e come il Rudolfi osservò, le parti recise non rigermogliano; sicchè per questo lato essi sono diversi assai dalle *salamandre*. Noi abbiamo ad uno di essi tagliata l' estremità della coda, e passati che furono alcuni giorni, vedemmo la ferita coprirsi di una finissima lanugine, ossia per dir meglio vestirsi intorno intorno di quella muffa, di che si coprono talvolta alcune sostanze animali, allorchè sono tenute in molle; e di più vedemmo che questa lanugine si andava di giorno in giorno estendendo verso la radice della coda, la qual cosa ci fece vedere che la coda in vece di ripullulare veniva presa a poco a poco da gangrena e da sfacelo: Ed a questo stesso proposito non tralasceremo di riferire, che uno de' nostri *protei*, quello appunto che tenemmo in vita per ben dieci mesi, aveva un dito solo e non due al piede sinistro posteriore, per il che potevasi sospettare che per qualche accidente ne fosse stato mutilato: non mai però venne fatto di scorgere in esso alcun segno di riproduzione.

CAPITOLO III.

Dello Scheletro.

I varj pezzi de' quali è composto lo scheletro di questo animale sono fra loro diversi non solo in rispetto alla forma, ma anche in riguardo alla loro flessibilità e rigidezza; avvegnachè alcuni sono affatto affatto cartilaginei, e direm quasi membranosi, altri in vece sono sì teneri, che tengono della cartilagine e dell' osso, altri in fine sono rigidi e duri. In universale però l' ossa de' *protei* sono men rigide di quelle delle *salamandre acquajuole*, e sono tanto ricche di gelatina, che se, dopo che furono pulite, si lascia che si rasciughino, o per dir meglio si lascia che perdano l' umore che tien disciolta la gelatina di cui le sono imbevute, si trova, quando son ben rasciutte e seccate, che tutte qual più qual meno, sono sminuite notabilmente di mole, e tutte hanno acquistata una rigidezza maggiore che non avevano; e di più si osserva che alcune si sono come raggrinzate e accartocciate: laonde si può dire, che i varj pezzi de' quali lo scheletro di questo animale si compone, quando sono rasciutti e seccati, non hanno più la loro naturale flessibilità e mole, ed alcuni nè manco la loro forma primitiva.

Se si dovessero ordinare questi pezzi secondo la naturale loro durezza, la mascella inferiore e gli archetti che sostengono le branchie e formano le aperture branchiali sarebbero i primi: poscia verebbero le vertebre, indi le ossa del cranio, e poi quelle delle quattro gambe, e finalmente la pelvi e la scapola; non che i due altri pezzi, che con la scapola medesima concorrono a formare l' articolazione della spalla. Ben è vero che la durezza o la flessibilità di

queste ossa dev' essere maggiore o minore secondo l' età dell' animale; e noi non sapremmo dire con certezza se i *protei* che abbiamo esaminati fossero giovani o vecchi, ossia per dir meglio noi non sapremmo affermare con sicurezza, se eglino fossero arrivati a tale grandezza da non poter crescere più oltre: tuttavia crediamo di non andare errati dicendo, che le loro ossa in generale sono men dure di quelle delle *salamandre acquajuole*; poichè abbiamo fatti varj scheletri, scegliendo a questo fine que' *protei* ch' erano i più grossi, e quelli che avevano gli strumenti della generazione sviluppati per modo, che non fu di bisogno nè di molta attenzione nè di fatica per chiarirsi se i detti strumenti fossero maschili o feminili: e ciò nulladimeno confrontando gli scheletri da noi preparati con quelli delle *salamandre*, abbiamo sempre scorto una notabile differenza, particolarmente in rispetto alla durezza dell' ossa delle quattro gambe e della pelvi, le quali ne' *protei* sono tenerissime, e più tenere di quello che a questi animali parrebbe convenirsi, avuto riguardo soltanto alla loro mole, e non all' elemento in cui vivono. E qui non è da passare sotto silenzio, che fra i *protei* che abbiamo trascelti eravene uno ch' era stato da noi serbato in vita per lo spazio di dieci mesi, durante il qual tempo, secondo che potemmo osservare, non crebbe neppur d'un atomo di grandezza: così che se si volesse contro ogni verisimiglianza supporre, che avesse un anno quando fu trovato e cavato fuori dell' acqua della sua grotta, esso doveva avere due anni o in quel torno allorchè fu da noi fatto morire ad oggetto di farne notomia; e ciò non ostante abbiamo veduto e toccato con mano, che le suo ossa erano simili in tutto e per tutto a quelle degli altri *protei* senza differenza veruna.

Singolarissima è l' ossatura del capo di questi animali; in essa non vedesi, nè fossa temporale, nè processo zigo-

matico, nè orbita alcuna: il cranio appare come se fosse stato schiacciato, e l'ossa che lo compongono sono tanto diafane e sottili, che sotto di esse traspare talvolta tutta quanta la massa cerebrale. Le ossa delle tempia sono corredate di due cospicui processi, i quali in foggia di due peduncoli discendono dai lati del cranio, e protendendosi dall' indietro all' innanzi, vanno all' incontro delle estremità articolari della mascella inferiore: i due frontali sono lunghi assai, e sono collocati nel piano stesso dell' ossa inframmascellari: il cranio però si avvalla alcun poco in quella parte che è formata dai due parietali, o almeno pare che quivi sia più basso che altrove, a motivo che i due parietali si trovano in mezzo a due rialti dell' ossa delle tempia, ai quali rialti si attaccano varj muscoli del capo. Ambedue le mascelle sono guernite di denti, che sono situati in bell' ordine simmetrico lungo gli orli delle mascelle stesse: la superiore però nella sua parte anteriore ha due dentature, perchè l'ossa inframmascellari in questi animali portano due fila di denti l'una parallela all' altra; di questi denti, di cui la figura è conica, io ne ho contati nella mandibola inferiore fino a cinquanta, e nella superiore sessanta, ai quali convien aggiugnerne altri venti, che sono quelli che formano il doppio giro dell' ossa inframmascellari: la mascella inferiore non ha il ramo ascendente, essa è formata soltanto del ramo orizzontale, il quale si annoda al processo dell' osso delle tempia, che in questi animali, come in molt' altri rettili, tiene le veci dell' osso quadrato degli uccelli: l'estremità articolare della mascella inferiore, non altrimenti che quella delle *salamandre* e delle *rane*, è priva dell' apofisi a cui si attacca il muscolo digastrico. L'osso ioide è breve, i suoi rami anteriori si prolungano all' indietro ed all' infuori, e ripiegandosi all' in su vanno ad attaccarsi, per via d'un grosso tendine, ai lati del cranio e

di dietro all'articolazione della mascella. Gli archetti che sostengono le branchie sono tre per ogni banda: il primo ossia l'esterno, che è il più grosso, si congiunge con l'estremità posteriore dell' osso ioide; non vi si attacca però immediatamente, ma vi sta unito per mezzo d' un ossicino intermedio, in quella guisa appunto che noi vediamo le costole vere attaccarsi allo sterno per via della cartilagine intermedia: anche il secondo archetto è corredato del suo ossicino, ma fra il primo ed il secondo corre questa differenza, che l'ossicino del secondo archetto non arriva fino alla estremità posteriore dell' osso ioide, ma si addossa all' ossicino intermedio del primo archetto, come avviene delle cartilagini delle coste spurie, le quali poichè non arrivano fino allo sterno, così si addossano alle cartilagini delle coste vere: il terzo archetto non ha l' ossicino intermedio, ma in quella vece ha una breve e robusta cartilagine con cui si attacca al secondo archetto, ossia all' archetto medio, conforme si può vedere nella Tav. IV. fig. 1. dove è rappresentata l'ossatura del capo veduta per disotto, e nella grandezza otto volte maggiore della sua naturale.

Quando si esamina attentamente la forma, la connessione e la positura di questi archetti e de' loro ossicini intermedj, e se ne fa poscia il confronto con l'osso ioide delle *salamandre*, si scorge a prima giunta una tale somiglianza fra queste parti, che di subito nasce il sospetto essere il *proteo* una larva: avvegnachè per trasmutare l' ossatura branchiale de' *protei* nell' osso ioide delle *salamandre*, non farebbe mestieri d' altra cosa fuorchè di levar via i due archetti interni, due per ogni lato, e poscia allontanare il secondo ossicino intermedio dal suo compagno, e così allontanato portarlo all' innanzi sino alla estremità posteriore dell' osso ioide; come si può scorgere esaminando comparativamente le due figure 1. e 10. della Tav. IV. Ma noi a

suo luogo faremo vedere che questo sospetto si dissipa interamente tostochè si confronta l' ossatura branchiale de' *protei* con quella delle larve delle *salamandre acquatiche*; anzi da questo confronto noi ricaveremo un validissimo argomento onde mostrare che il *proteo* non soggiace ad alcuna mutazione: per ora stimiamo di continuare la descrizione dello scheletro.

Dall' occipite fino alla estrema punta della coda vi sono cinquantanove vertebre, le quali sono tutte ossee ad eccezione dell' ultima, che è cartilaginea: la prima vertebra a cui si annoda la testa si direbbe formata dell' *atlante* e del *epistrofeo* inossati insieme; poichè esaminata essa vertebra per di sotto, e con una lente, vi si vede l' *apofisi odontoidea*, ed ai lati della medesima i due seni articolari a cui stanno applicati i condili dell' osso occipitale: tutte l' altre vertebre che vengono appresso, non escluse le caudali, hanno il loro corpo che somiglia giusto giusto ad un oriuolo a polvere. Ogni vertebra, tranne quelle del terzo inferiore della coda, è corredata di quattro apofisi articolari, due anteriori, e due posteriori; le due anteriori sono coperte dalle apofisi posteriori della vertebra posta innanzi, e le due posteriori coprono alla lor volta le apofisi anteriori della vertebra vicina posta indietro; di modo che osservata la spina per disopra, si vede che le vertebre sono collocate a foggia d' embrici. Oltre le anzidette apofisi articolari, le vertebre, tranne la prima, ed alcune delle caudali, hanno due processi traversi, i quali però non sono tutti fatti a un modo; i due processi traversi della seconda vertebra sembrano formati ognuno di due spine l' una posta sull' altra, ed inossate insieme per tutta quanta la loro lunghezza; la spina che è disotto nasce dal corpo della vertebra, e quella che è disopra nasce dal canale della midolla. Noi diciamo che i processi trasversi della seconda vertebra sembrano for-

mati di due spine inossate insieme, e ciò perchè lungo i processi medesimi, dalla loro radice infino alla punta, si scorge un solco, il quale si fa tanto più profondo quanto più, in camminando, si scosta dalla radice e si avvicina alla punta; di maniera che pare che le due spine, delle quali è formato il processo trasverso, abbiano una tendenza a separarsi fra loro: di fatto nella terza vertebra si trova che le due spine, verso la loro estremità, si sono separate l' una dall' altra, così che il processo trasverso, che prima terminava in una sola punta, ora è diviso in due parti; queste due parti però non sono eguali fra loro, nè per risguardo alla lunghezza, nè per rispetto alla forma, quella che nasce dal corpo della vertebra è breve, ed ha la sua estremità tagliata ad angolo retto, mentre la sua compagna è lunga e termina in punta. Alla estremità tronca di quella parte del processo trasverso, che abbiamo detto nascere dal corpo della vertebra, sta attaccato un brevissimo rudimento di costola, il quale è tanto breve, ed è posto in tal direzione, che quasi si direbbe, che natura abbia voluto, mediante l' addizione di questo rudimento, rendere eguali fra loro le due parti in cui il processo trasverso è diviso. Quello che noi diciamo qui della terza vertebra è pure applicabile alla quarta, alla quinta e così di seguito fino alla nona; con questa differenza però, che i rudimenti delle costole vanno di mano in mano crescendo alcun poco di lunghezza fino alla quarta vertebra, e poscia decrescono ed impiccioliscono per modo, che nella ottava e nona vertebra sono di una picciolezza tale, che facilmente sfuggirebbero l' occhio dell' anatomico, s' egli non argomentasse della loro esistenza dallo scorgere, che il processo trasverso della nona vertebra è diviso in due parti, una delle quali è tronca nella sua estremità.

Noi abbiamo detto poco sopra, che i processi traversi

non sono tutti formati a nu modo; e di fatto nelle vertebre, che vengono dietro a quelle che sono corredate di rudimenti di costole, i detti processi non sono più nella loro estremità divisi in due parti, ma sono formati di due laminette sottilissime inossate insieme per tutta quanta la loro lunghezza, nascenti anch' esse l' una dal corpo e l' altra dal canale della midolla: la prima è posta orizzontalmente, e somiglia ad un' ala di un uccello spiegata soltanto per metà; la seconda laminetta per lo contrario è situata verticalmente, e va a terminare nell' apice della prima, per cui tuttaddue le laminette non formano che una sola punta, la quale sta rivolta all' indietro. Queste vertebre, che hanno i processi traversi in foggia di due alette, si continuano in fino alla radice della coda, ed anche più in là; se non che di mano in mano che si avvicinano alla pelvi, si osserva che le laminette, e particolarmente quelle che sono poste orizzontalmente, si ristringono; e a poco a poco si ristringono in guisa, che nella terza o quarta vertebra caudale i processi traversi si vedono degenerati in due semplici spine, le quali vanno anch' esse successivamente impicciolendo tanto, che nella decima vertebra della coda non si trova più de' processi trasversi contrassegno veruno.

Oltre i processi traversi di cui abbiamo or' ora parlato, hanno le vertebre di questi animali i loro processi spinosi, i quali nascono dall' estremo lembo posteriore e superiore d' ogni vertebra: la prima non ha che un sol processo spinoso, il quale rispetto agli altri è lungo e robusto assai; per lo contrario la seconda, e terza, e così tutte quelle che vengono in seguito, tranne le ultime della coda, hanno due processi spinosi, i quali sono meno lunghi di quello di cui è corredata la prima. In una parola questi processi spinosi decrescono in fino alla quarta o qninta vertebra, dove sono sì piccioli e sì brevi, che quasi non meriterebbero

questo nome; ma poscia successivamente si allungano di bel nuovo, ed allungandosi si accostano fra di loro, per la ragione che il canale delle vertebre si va di mano in mano stringendo. Finalmente i detti processi dopo d'aver acquistata verse la settima vertebra candale la massima loro lunghezza, a poco a poco si accorciano, e stringendosi ognora più il canale delle vertebre, sempre più si accostano anch' essi l'un l'altro: e si accostano e si assottigliano poi tanto, che passato il terzo inferiore della coda, il canale e i due processi spinosi d'ogni vertebra non forman più che una sola laminetta longitudinale, la quale spunta verticalmente dal corpo della vertebra. E qui è da avvertirsi che le vertebre caudali, oltre all'avere i processi spinosi più lunghi che l'altre non hanno, sono altresì corredate di due altri processi spinosi, che in risguardo alla loro situazione, noi chiameremo processi spinosi ventrali o inferiori: questi processi inferiori nascono dalle radici de' processi traversi, e appena nati, camminando paralleli l'un l'altro, si dirigono all' indietro, formando così un angolo acuto con la vertebra da cui procedono. In un punto, che corrisponde alla metà circa della loro lunghezza, questi processi sono insieme inossati: da questa loro unione ne viene che ogni vertebra della coda ha per disotto un canale, che è poi quello per cui scorrono i vasi sanguigni che si diramano per la coda medesima. Tale è la forma delle prime vertebre caudali esaminate per disotto, ma essa forma si va a poco a poco alterando, stantechè i processi spinosi inferiori gradatamente si accorciano, e si accostano fra di loro in guisa, che alla fine non si trova più alcuna traccia di canale; ed i processi spinosi medesimi verso l'ultima vertebra non sono più, che piccioli rialti o coste nascenti dal corpo della vertebra lungo la sua linea media e longitudinale.

Ora che abbiamo descritta l'ossatura del capo, e della

spina, volendo dar compimento alla descrizione dello scheletro, ci rimarrebbe qui a dire dell' ossa delle quattro gambe, della pelvi, e della spalla; ma cosa inutile e rincrescevole sarebbe il descrivere quest' ossa minutamente, perciò noi volentieri ce ne asterremo, e tanto più volentieri, quanto che per farle conoscere, potrà bastare quello che ne diremo nella spiegazione della tavola quarta, dove tanto le ossa di cui ci resta a parlare, come anco quelle che abbiamo descritte, si possono vedere delineate a doppio, cioè nella loro grandezza naturale, ed anche in grandezza assai maggiore. Prima però di lasciare lo scheletro, e passare ad altre materie, noi stimiamo di farvi sopra qualche ponderazione; e poichè in principio abbiamo fatto un confronto fra l' ossa de' *protei* e quelle delle *salamandre acquajuole* in rispetto alla loro rigidità e durezza, così crediamo che non sarà per dispiacere, se prima di por fine a questo capitolo, noi faremo un secondo parallelo fra quest' ossa medesime considerate in risguardo alla loro forma.

Niun rettile per quanto ci è noto ha lo scheletro formato in guisa da poter essere a buona equità assomigliato a quello de' *protei*: ben è vero che quando si osserva lo scheletro della *salamandra acquajuola*, a prima giunta si ravvisano in esso qua e là alcune parti, che lo fanno parer simile a quello de' *protei*; ma poi, continuando ad osservare, la rassomiglianza a poco a poco si dilegua, e si dilegua per modo, che in fine si resta convinti essere questi due scheletri assai diversi fra loro. Se si confrontano per via d' esempio le vertebre della *salamandra* con quelle del *proteo*, che sono corredate di rudimenti di costole, si riscontra di subito fra queste vertebre un certo grado di somiglianza, massime se si guardano per di sopra, per cui si giudicherebbe che le sono simili; ma poi se si osservano con la dovuta attenzione, e si con-

siderano ne' loro lati, si vede che fra l'une e l'altre corre una differenza non lieve, poichè si trova che i processi traversi nelle *salamandre* sono divisi in due parti, ambedue della medesima lunghezza, e tagliate ambedue nella loro estremità ad angolo retto, laddove i processi traversi delle vertebre de' *protei*, che portano rudimenti di costole, sono anch' essi, è vero, divisi in due parti, ma l'una è breve ed ottusa, e l'altra è lunga e termina in punta; e di più si osserva che i rudimenti delle costole delle *salamandre*, oltre all' essere più lunghi di quelli de' *protei*, sono altresì nella loro radice divisi in due parti, per lo che hanno con le proprie vertebre due attaccature, mentre quelli de' *protei* essendo semplici nella loro base, non si attaccan alle vertebre che in un punto solo, conforme si può vedere nella Tavola IV. fig. 12. Nè minore è la differenza che corre fra le vertebre de' *protei* e quelle delle *salamandre* rispetto alla posizione delle apofisi articolari anteriori, poichè ne' *protei* le apofisi medesime sono situate quasi nel piano stesso della volta del canale della midolla, mentre nelle *salamandre* esse sono al disotto di questo piano, come si può vedere confrontando le due figure 12. e 13. della Tavola IV. Quanto poi s' appartiene alla struttura della spalla, egli è vero che avvi moltissima somiglianza fra il *proteo* e la *salamandra*: ma anche qui però, chi la volesse guardare nel sottile, vi troverebbe qualche picciola differenza, avvegnachè le due cartilagini, che fanno le veci dello sterno, nelle *salamandre* sono larghe assai e si stendono sul petto per modo, che la sinistra è in parte coperta dalla cartilagine destra; ne' *protei* per lo contrario queste cartilagini sono, data la proporzione, sì picciole, che neppure si toccano, o se si toccano, ciò non è che ne' lembi e soltanto in alcuni particolari movimenti delle gambe anteriori. Nel resto se questi due scheletri somigliano fra di loro in quanto alla struttura della

spalla, essi sono poi diversi e notabilmente diversi in risguardo alla pelvi ed alla articolazione del femore, come ancora per rispetto alla forma di tutte le altre ossa. E per ciò che risguarda la pelvi, noi faremo qui osservare che ne' *protei* l' *ileon* si attacca con una sua estremità ai processi traversi della trigesima prima vertebra e con l' altro capo concorre unitamente al *pube* a formare la cavità *cotiloidea*: nelle *salamandre* in vece l' *ileon* non si attacca alla spina direttamente, ma vi sta unito indirettamente per via d'un ossicino intermedio, il quale da una banda si articola con la vertebra che tien luogo dell' *osso sacro*, e dall' altra banda si articola con l' estremità dell' *ileon* medesimo; talchè in questi rettili tutta la pelvi è mobile, e si può dire articolata con la spina, come si vede nella Tavola IV. fig. 11.: oltre a ciò le *salamandre acquajuole* hanno due sole vertebre, che tengono le veci dell' *osso sacro*, i *protei* per lo contrario ne hanno tre. Ma troppo prolissi noi saremmo se qui volessimo notare partitamente le altre differenze, che si osservano fra gli scheletri di questi due animali, sia in rispetto alle vertebre della coda, le quali nelle *salamandre* sono in figura tutte simili fra di loro e differenti da quelle de' *protei*, come altresì in rispetto all' ossatura delle quattro zampe, che anch' essa è pure diversa; perciò non ci estenderemo di più per non apportare noja nell' animo del lettore, e in luogo di moltiplicare in parole, onde mostrare queste differenze, noi faremo in vece alcune riflessioni intorno a questi medesimi scheletri, e li considereremo in un lato diverso da quello in cui furono esaminati finora, nel lato cioè che risguarda la locomozione.

Chiunque vorrà dare un' occhiata anche superficiale allo scheletro del *proteo*, e vorrà por mente alla struttura particolare delle sue vertebre, non che alla reciproca loro connessione, si accorgerà di leggieri, che in questo animale i

movimenti laterali del capo verso il tronco ed i piegamenti laterali del tronco medesimo saranno alquanto limitati nella sua parte superiore, dove le *apofisi articolari* formano due piani inclinati e convergenti in una medesima linea; e riconoscerà pure facilmente, che l'attitudine di curvare il tronco ne' lati si andrà successivamente crescendo dalla testa verso la coda, e ciò a motivo che l'inclinazione delle *apofisi articolari*, la quale è di qualche impaccio ai piegamenti laterali, gradatamente si scema, e le *apofisi* medesime proporzionalmente impiccioliscono: e poichè le dette *apofisi*, dopo d'essersi notabilmente impicciolite, scompajono affatto affatto verso l'ottava *vertebra caudale*, così argomenterà facilmente, che se la attitudine di piegare il tronco lateralmente non è grande verso la testa, questa attitudine dovrà essere grandissima verso la coda, dove le vertebre sono prive delle *apofisi articolari*; ed oltre a ciò comprenderà agevolmente, che le incurvazioni del tronco all'indietro non potranno essere che lievissime, particolarmente dove le *apofisi spinose* sono lunghe e formano con la vertebra da cui procedono un angolo molto acuto. Così se con questa stessa mira si vorrà dare un'occhiata anche allo scheletro delle *salamandre* si vedrà parimente, che le incurvazioni laterali del tronco saranno in questi rettili assai più limitate che nel *proteo*, per la ragione che il rialto formato dal canale della midolla deve impedire, che le *apofisi articolari* si muovano liberamente l'una su l'altra. A noi prese vaghezza di osservare comparativamente il *proteo*, la *salamandra acquajuola*, e la sua *larva* tanto nell'acqua che fuori, e di osservarli rispetto al modo con cui si muovono e progrediscono; ed abbiamo avuto la soddisfazione di vedere e toccar con mano, che i loro movimenti, sia per notare o per camminare, sono in tutto e per tutto conformi alle conseguenze che avevamo dedotte dal semplice esame de' loro

scheletri; così che noi stimiamo, che non sarà nè fuori di proposito nè discaro il riferire qui brevemente quello che intorno a ciò noi abbiamo per molte osservazioni compreso.

I *protei* che con questa mira abbiamo preso ad esaminare si vivevano già da più mesi entro vasi di terra, de' quali il fondo era piano ed aveva la forma di un paralellogrammo: a questi vasi avevamo fatto adattare una maniera di coperchio formato di varj pezzi, i quali tuttochè non fossero insieme legati, si combaciavano però l' un l' altro in guisa, che la luce non poteva passare per le commessure, sicchè i *protei* si vivevano sempre nel bujo: e poichè quando era mestieri di mutar l' acqua, noi avevamo cura di toglier via soltanto un pezzo del coperchio da una banda, così restava sempre ad essi nella banda opposta del vaso un luogo oscuro, ove per iscansare la luce, durante il tempo del cambiar l' acqua, potevansi ritirare.

Ad oggetto pertanto di vedere e notare con ogni possibile esattezza in qual modo questi animali si movessero, pensammo di appigliarci al seguente spediente: noi avevamo di già osservato che i *protei* si stanno quasi del continuo immobili nel fondo dell' acqua, e che si determinano a moversi o con celerità o con lentezza in ragione della molestia che ad essi apporta la luce; in conseguenza di che, per veder quali fossero i loro movimenti, noi usavamo spiare daprima in qual parte del vaso si fossero posti: indi levando via a poco a poco quel pezzo del coperchio che rispondeva al luogo ove si stavano in riposo, noi in tal modo li esponevamo alla luce; in facendo questa operazione abbiamo costantemente osservato, che i *protei* non sì tosto eran percossi dal chiarore, che subito, non altrimenti che se si fossero destati allora allora dal sonno, incominciavano a muoversi e poscia ritiravansi in quella parte del vaso ch'era oscurata dagli altri pezzi del coperchio, che avevamo

lasciati nel loro sito. Essi però, per passare dal luogo chiaro all'oscuro, non si adopravano sempre nello stesso modo, talvolta tiravano a se la parte inferiore del tronco e la coda, ossia per dir meglio si raccoglievano alla foggia de' serpenti; ed in ciò fare si valevano soltanto de' muscoli della spina e non delle gambe deretane, le quali, durante questo raccoglimento del tronco, se ne stavano oziose e segnivano il tronco medesimo, non altrimenti che se fossero state paralitiche: e dappoichè il loro corpo erasi così raccolto e configurato ad una linea serpentina, essi poggiavano al fondo del vaso le gambe posteriori, le quali riprendevano in quel momento la loro attività; indi stendendo tutto il tronco all'innanzi, movevano al tempo stesso, l'una dopo l'altra, le gambe anteriori, sicchè valendosi delle gambe deretane come le serpi si valgono delle squame ventrali, e servendosi delle gambe anteriori per sostenere la testa ed il petto, si conducevano lentamente dal luogo chiaro all'oscuro in parte strisciando, ed in parte movendosi alla foggia degli animali bipedi: tal'altra volta givano a rincantucciarsi nella parte più buja del vaso, servendosi soltanto degli arti, lasciando cioè tutto il corpo e la coda in linea retta, e movendo alternativamente le gambe, come si usa da tutti i quadrupedi allorchè vanno di passo, e che hanno le quattro gambe ad un dipresso della medesima lunghezza: talora in vece essi evitavano la luce movendosi in un modo tanto strano, quanto vago a vedersi, imperocchè guizzavano rasente al fondo del vaso, e si reggevano al tempo stesso in sulle gambe anteriori, tenendo le deretane applicate ai lati della radice della coda; di maniera che il loro corpo dalle spalle in giù era tutto sospeso e guizzante, e dalle spalle in su era sostenuto dalle gambe anteriori, le quali si movevano alternativamente e con molta prestezza sopra il fondo del vaso; cosicchè il loro modo di progredi-

re, era un misto del guizzare de' pesci e del camminare degli animali bipedi: tal' altra volta finalmente sfuggivano la luce dandosi di subito al nuoto, ciò che accadeva quasi sempre allorchè noi ad un tratto scoprivamo tutto il vaso; e non solo si davano al nuoto, ma tal fiata, guizzando velocemente lungo le pareti del vaso, e quasi lambendo le pareti medesime, tentavano di scappare fuori dell' acqua onde sottrarsi al chiarore, che ad essi apporta tanta molestia.

Mentre i *protei* givan così notando lungo le pareti del vaso, noi abbiamo osservato, che il loro guizzo somiglia quello che è proprio delle *lamprede*, e che al pari di questi pesci, calano anch' essi al fondo tosto che cessano di agitarsi; con questa differenza però, che le *lamprede* si ajutano al moto con le incurvazioni del tronco, assai più che non fanno i *protei*, i quali, guizzando, si valgono particolarmente della coda che muovono d' ambo i lati con moltissima facilità e prestezza, come appunto fanno i pesci. Nè ciò deve recar meraviglia perchè le *lamprede* hanno la spina tutta cartilaginea e perciò flessibile assai, ed egualmente pieghevole in tutte le sue parti; mentre la spina de' *protei* è formata di tal guisa da non potersi incurvare in tutti i suoi punti con eguale facilità, e come abbiamo già detto, la attitudine della loro spina a piegarsi successivamente si aumenta dalla testa verso la coda, dove essa è grandissima, per la ragione appunto che l' ultime vertebre, essendo sfornite di apofisi articolari, sono alcun poco simili a quelle de' pesci.

Oltre a questa somiglianza fra il guizzare de' *protei* e delle *lamprede*, noi abbiamo altresì osservato che i *protei*, allorchè nuotano, non si valgono punto delle gambe, nè per dare a se medesimi la prima spinta nell' atto in cui si determinano al nuoto, nè per tenere il corpo in equili-

brio; le loro gambe si stanno sempre applicate ai lati del tronco, talchè le potrebbero con molta ragione essere paragonate a quattro remi legati fuor della barca ai loro scarmi, i quali remi per la resistenza che incontrano nell' acqua, allorchè la barca è spinta innanzi dal vento o da altra forza, si applicano di per se stessi lungo i fianchi della barca medesima. Dal non giovarsi i *protei* in modo niuno delle quattro gambe quando guizzano, ne viene che nell' atto stesso in cui cambiano direzione, talvolta si arrovesciano e poi si raddrizzano tosto che hanno preso il nuovo avviamento, come appunto suole accadere alle *lamprede*, le quali non solo in guizzando talora si arrovesciano, ma quando calano al fondo, se vogliono stare in riposo e col corpo diritto, sono costrette di appiccarsi a qualche corpo duro, valendosi a questo fine di quella maniera di coppetta, di cui la loro bocca è corredata, altrimenti, non avendo esse nè piedi nè alette con cui mantenersi diritte, sono obbligate a giacere sopra un lato: la qual cosa dimostra a parer nostro, che l' uso precipuo delle pinne de' pesci è quello di mantenere il corpo in equilibrio, come il dottissimo Sig. Cuvier ha di già notato. Fin qui de' *protei* nell' acqua, ora delle *salamandre*.

Questi rettili in notando, sono meno agili de' *protei*, e noi pensiamo che ciò si nasca da varie cause, ma particolarmente dalla forma della loro coda, la quale essendo men larga di quella de' *protei* è perciò meno opportuna al notare: anche le *larve* delle *salamandre* sono nel nuoto meno agili de' *protei*, esse però, in questo stato di *larva*, notano con maggiore facilità, che quando sono finite di crescere; e noi siamo di parere che ciò dipenda dall' essere la loro coda, data la proporzione, più larga e più estesa che non è quella delle *salamandre* di già ridotte alla perfezione, ed anche dall' essere la loro gravità specifica molto minore di

quella che è propria delle *salamandre* adulte, quando non siano di fresco uscite dal loro torpore jemale. Noi argomentiamo che siano specificamente men gravi, da ciò che le *larve* hanno i polmoni, quantunque inattivi, sempre gonfi d' aria e più lunghi della cavità addominale: che elleno sieno di fatto meno pesanti delle *salamandre* perfette, ne fa prova non dubbia il vedere, che possono reggersi nell' acqua a quell' altezza che ad esse piace e tenersi sospese solo movendo di quando in quando alcun poco le zampe o la coda: ed è bello il vederle talvolta starsene sospese, e diremo quasi librate sopra le quattro gambe a guisa d' un uccello librato su l' ale, e poscia percuotere ad un tratto l' acqua all' indietro, e così con questa semplice operazione e qualche lieve movimento della coda trasferirsi da un luogo all' altro.

Fin qui noi abbiamo esposto quello che per molte osservazioni abbiamo compreso intorno al muoversi de' *protei*, delle *salamandre* e delle loro *larve* nell' acqua, ora diremo quello che abbiamo notato risguardo ai loro movimenti, ossia risguardo ai mezzi con cui questi animali si ajutano al moto, allorchè sono fuori di questo elemento.

Le *salamandre* si conducono da un luogo all' altro ajutandosi soltanto delle semplici gambe; e a dir vero non potrebbero valersi d' altri mezzi, imperocchè esse non hanno nè le squame ventrali, nè quelle lunghe costole di che sono forniti i serpenti, e che noi tenghiamo essere organi della locomozione (1), ed oltre a ciò il loro tronco sta tut-

(1) Vedi Everard, Home, Esq. Observations intended to show that the progressive motion of Snakes is partly performed by means of the Ribs. Philosophical Transactions for 1812.

to sospeso sopra le quattro gambe, e non tocca il suolo che a tempo a tempo, e solo quando muovono il passo; sicchè vanno in sulla terra con quel andamento, che è comune a tutti i quadrupedi.

Quello che qui diciamo delle *salamandre* perfette ha luogo pur anco per le *larve*, secondo che le medesime sono più o meno vicine all' epoca della loro trasformazione: noi facciamo questa distinzione, perchè quando le *larve* sono giovani assai, hanno le gambe tanto sottili e tanto deboli, che le non valgono a sostenere il tronco, per cui non potendosi reggere sopra le gambe, il camminare riesce loro affatto impossibile; quindi è che le *larve*, quando sono giovani molto e fuori dell' acqua, possono muoversi alcun poco a destra ed a sinistra con la parte anteriore di se stesse, ma con la posteriore si rimangono quasi immobili e come appiccicate al piano su cui furono poste. Non dissimili dalle giovani *larve* sono i *protei* rispetto all' attitudine al camminare fuori dell' acqua; ad essi non giovano nè le incurvazioni del tronco, nè le quattro gambe, per cui nè possono gire strisciando, nè moversi alla foggia de' quadrupedi, tutti i loro sforzi sono vani; ora si incurvano a destra ed ora a sinistra, formando di tutto il corpo una sol curva, ma quando raddrizzano il tronco si restano sempre nello stesso luogo. Ben è vero che talvolta, poggiando con forza al suolo le gambe deretane, e poi stendendo il tronco, ad essi vien fatto di moversi alcun poco all' innanzi, ma ciò non è che a grandissimo stento, per la ragione che il loro corpo, essendo tutto spalmato di un umore viscoso, si attacca al piano su cui tentan di muoversi.

Volendo adunque raccorre il tutto in poche parole e così por fine a questo capitolo, noi diremo che i *protei* nell' acqua hanno la proprietà veramente strana e maravigliosa, la proprietà cioè di muoversi alla foggia de' qua-

drupedi, alla foggia de' serpenti, e de' pesci; e che si ajutano al moto ora appigliandosi ad un mezzo ed ora ad un altro, secondo che il bisogno gli sprona a muoversi con maggiore o minore prestezza: e diremo inoltre, che quando si pone mente alle loro gambe, le quali sono brevissime ed informi, e tanto picciole che non tengono proporzione con la mole del corpo che devon reggere, quando si riflette alla ossatura delle gambe medesime, la quale è tenerissima, quando in fine si considera la attitudine di questi animali al nuoto, e la forma particolare delle loro vertebre caudali, è forza inferire, ch' essi sono destinati a soggiornare continuamente nell' acqua, a differenza delle *salamandre acquajuole*, le quali, a quanto ci assicurano i pescatori, che pescano ne' fossati, in certe stagioni vengono in terra; ciò che noi crediamo, poichè altrimenti non si saprebbe dar ragione della solidità delle loro gambe, le quali sarebbero soverchiamente grosse e robuste, se dovessero servire unicamente per camminare sul fondo dell' acque.

CAPITOLO IV.

Degli organi della digestione.

La lingua del *proteo anguino* è per la maggior parte carnosa, e sciolta tanto nell' apice che ne' lembi; essa lingua è sostenuta come al solito dall' osso ioide, ed è situata in quello spazio della bocca, che corre tra i due capi articolari della mascella inferiore; talchè una linea trasversale, che camminasse da l'un capo all' altro scorrerebbe per l' appunto lungo la sua base, conforme si può vedere nella Tav. III. Fig. 4.

Brevissimo è il passaggio dalle fauci allo stomaco, e questo passaggio è fatto per modo, che malagevole sarebbe il determinare il luogo dove termina l' esofago. Lo stomaco cammina sempre a linea retta, ed è grosso poco più degli intestini, di maniera che a prima giunta si direbbe non esser altro che un pezzo d' intestino un po' più dilatato che gli altri non sono. La membrana della quale la bocca è internamente vestita, si continna entro lo stomaco e dentro gli intestini, formando varie rughe o piegoline longitudinali, le quali sono per lo più sei o sette di numero: queste piegoline cominciano dove principia l' esofago, indi a poco a poco svaniscono verso la metà dello stomaco, ma poscia ricompajono di bel nuovo, e diventano tanto più cospicue quanto più si avvicinano al piloro, dove queste piegoline sono più rilevate, che in tutte l' altre parti del canale degli alimenti. Gli intestini sono rinchiusi in una addoppiatura del peritoneo, la quale si continua per tutta quanta la lunghezza degli intestini medesimi; essi sono for-

mati di tuniche sottili e trasparentissime, e non si aprono esternamente se non dopo aver fatti due o tre de' soliti giri e avvolgimenti. Ne' *protei* che furono presi nella state, e che si morirono poco dopo che furono pescati, noi li abbiamo sempre trovati ripieni qua e là di sterco di un colore fosco, che pareva segatura di legno nericcio, come appunto eran quelli del *proteo* che si vede rappresentato nella Tav. II. Fig. 2. 3.: per lo contrario, ne' *protei* da noi fatti morire nella stagione invernale, abbiamo sempre rinvenuto lo stomaco, e gli intestini vuoti affatto d' ogni sorta di mangiamento, e di bruttura di sterco; talchè avendo noi intromesso nel podice un sifone, e poscia datovi il fiato, abbiamo potuto con facilità in uno di essi gonfiare la vescica dell' orina, lo stomaco, e gli intestini. In facendo questa operazione abbiamo osservato, che il canale degli alimenti per brevissimo tratto non si è punto lasciato distendere in quella parte che è immediatamente allo innanzi del pancreas, a malgrado che l' aria vi fosse spinta con forza; di maniera che noi riguardiamo quel brevissimo tratto come il confine tra lo stomaco e gli intestini, o per dir meglio noi tenghiamo che sia il piloro. In questa congiuntura noi abbiamo altresì veduto, che gli intestini sono di una grandezza pressochè uniforme, e privi affatto d' ogni cieca appendice.

Il fegato comincia, e termina in punta, ed è tanto lungo, che arriva fino al terzo inferiore dell' addomine; nel suo lembo sinistro si osservano alcune incisure, una delle quali è profonda assai; la sua superficie si vede tutta tempestata di picciole macchie nere, ed è di un colore rosso, che pende al colore della ruggine di ferro. Questo viscere osservato nella sua posizione naturale ha in certo qual modo la figura di un doccione, la superficie convessa del quale guarda all' in giù verso la terra, e la concava all' in su verso la

spina; la borsetta del fiele è situata nell'incisura profonda, che abbiamo detto poc' anzi, ed è in uno de' suoi lati tutta radicata nel fegato, ed attaccata in qualche punto anche all' intestino. La milza è lunga un buon dito traverso, ed è collocata a canto allo stomaco, al quale sta unita per via de' *vasi brevi*, ed anche per mezzo di una membranuzza, che è una addoppiatura del peritoneo. Il pancreas è lungo circa un mezzo dito traverso, ed è per tutta quanta la sua lunghezza radicato in quella porzione del canale degli alimenti, che è immediatamente al disotto dello stomaco, e che si direbbe il duodeno. In universale gli organi della digestione tanto primarj che secondarj de' *protei* somigliano quelli delle *salamandre acquajuole*, con questa differenza però che lo stomaco di quest' ultime è alquanto curvo, e posto alcun poco di traverso, ed i loro intestini sono evidentemente divisi in tenui e crassi, ed oltre a ciò sono anche forniti di appendici pinguedinose, delle quali i *protei* sono affatto privi; da queste differenze in fuori, si scorge moltissima somiglianza rispetto agli organi della digestione, fra il *proteo*, e la *salamandra acquajuola*, particolarmente in riguardo alla forma e posizione della milza.

Descritti brevemente questi organi, tanto primarj che secondarj, prima di passare ad altre materie, noi stimiamo conveniente, anzi necessario di parlare alcun poco intorno alla lunghezza del canale degli alimenti: a ragionare in particolar modo intorno a questo soggetto ci muove la discrepanza che abbiamo trovata fra il Sig. Schreibers ed il Sig. Cuvier. Il primo nella sua descrizione anatomica del *proteo anguino*, descrizione bella pel lato dell' ordine e della chiarezza, e che noi non sapremmo abbastanza lodare per la ingenuità, e circospezione con cui fu compilata, porta alcune figure, dalle quali si scorge che gli intestini, prima d' aprirsi esternamente, fanno i soliti giri e avvolgimenti, il

secondo per lo contrario afferma che il canale degli alimenti va pressochè a linea retta dalla bocca al podice. Tanta disparità intorno a cose che facilmente possono esser vedute ed esaminate recherà senza dubbio meraviglia, e forse, anzi senza forse, darà cagione a varie congetture, perciò noi stimiamo che il lettore ci saprà buon grado, se ci tratterremo alcun poco a ragionare intorno a questa materia, tanto più che le cose ch' or ne diremo, varranno a mostrare non solo d' onde si nasca questa disparità, ma serviranno altresì a far conoscere vie maggiormente la fabbrica particolare di questo strano animale.

Allorchè ci siamo determinati di dar mano a quest' opera, noi avevamo quattro *protei anguini*, de' quali un solo era vivo, e gli altri tre erano stati nell' acquavite per lo spazio di sette mesi o in quel torno: e siccome avevamo di già notata la discrepanza tra il Sig. Schreibers, ed il Sig. Cuvier, rispetto alla lunghezza del canale degli alimenti, così prima di farne notomia, avevamo divisato fra noi e noi, di applicarci con particolare attenzione all' esame de' loro intestini: sparati pertanto che furono i tre *protei*, ch' erano stati nell' acquavite, noi trovammo in tutti e tre, che gli intestini erano circonvoluti, e di niuna particella fra di loro manchevoli o differenti, e trovammo in tutti e tre gli strumenti della generazione sì poco sviluppati, che non ci fu possibile di discernere se fossero femmine o maschi. Questo fatto, poichè non ci era lecito di sospettare nè di accusare di poca esattezza il Sig Cuvier, così fu per noi argomento di varie congetture; la prima idea che ci andò per l' animo fu che i *protei* fossero larve, e che i loro intestini, non altrimenti che quelli de' girini, fossero più o meno lunghi, secondo che i *protei* medesimi fossero più o meno vicini all' epoca della loro trasformazione: un tale sospetto ci parve in qualche modo avvalorato dalla osservazione fatta dal Si-

gnor Cuvier, il quale vide il canale degli alimenti camminare quasi a linea retta in un *proteo* che aveva l' ovaje assai cospicue e l' ovidntto sviluppato a segno da poter essere facilmente riconosciuto; ciò che a noi non era venuto fatto di trovare ne' tre *protei* che avevamo notomizzati, ne' quali come abbiamo già detto gli organi della generazione erano appena appena abbozzati. Noi sospettammo pertanto che i *protei* fossero larve, ma varie considerazioni ci distolsero ben presto da tale opinione; laonde, fatti ognor più vogliosi di chiarirci intorno a questa materia, ci determinammo alla fine di sagrificare il *proteo* vivo, che ancor ci restava, con la doppia mira di farne la injezione, onde vedere gli organi della circolazione, e al tempo stesso d' esaminare il suo canale degli alimenti. Il *proteo* fu adunque fatto morire, e qnando non dava più alcun segno nè di vita, nè di eccitabilità, ancorchè fosse cimentato con la pila voltiana, noi facemmo la injezione delle sue arterie, indi passammo all' esame de' suoi intestini: ma anche in questo ultimo, noi abbiamo trovato il canale degli alimenti circonvoluto, e affatto simile a quello degli altri tre che avevamo di già esaminati; di maniera che se questo *proteo* servì a chiarirci assai bene intorno agli organi della circolazione, esso però non valse nè punto nè poco ad illuminarci intorno all' altro oggetto della nostra ricerca. Trattanto, mentre ce ne stavamo dubbiosi ed irresoluti e mentre andavamo immaginando varie congetture, ci arrivarono altri *protei* de' quali avevamo ordinato che ci fosse fatta provvisione in primavera, perchè volendo noi esaminare gli stromenti della generazione, e fare un confronto tra gli stromenti medesimi considerati in diversi tempi, avevamo ordinato che i *protei* venissero presi in questa stagione in cui, come ognun sa, gli organi della generazione tanto ne' rettili, come in molti altri animali, sono assai più cospicui che in altri tempi.

A mezzo il mese di maggio ci arrivarono adunque otto *protei*, de' quali cinque erano morti tra via, e perciò stati posti nell' acquavite, e gli altri tre erano vivi e vivacissimi; in esaminando quest' ultimi tre, tanto in rispetto al colore, che in riguardo alla forma, noi scorgemmo di botto alcune differenze tra essi e quello che avevamo fatto morire, e di cui avevamo fatto con ogni possibile diligenza ed esattezza il disegno. I *protei* arrivati di fresco avevano il muso alquanto ristretto, e viceversa la loro coda ci parve un po' più larga di quello del *proteo*, nel quale avevamo injettate le arterie. Di uno di questi *protei* che ci arrivarono a mezzo il mese di maggio si può vedere la figura nella Tav. I., e nella Fig. 5. Tav. II. è effigiata la testa di quello che noi abbiamo serbato in vita per più mesi, e che fu il primo che noi sagrificammo alle nostre indagini.

Riconosciute che furono da noi queste picciole differenze, e fatto senza indugio il disegno d' uno de' *protei* di fresco arrivati, noi bramosi sempre di sortire del dubbio in cui eravamo, ci appigliammo tosto a fare notomia de' cinque *protei*, che, come abbiamo detto, s' erano morti tra via. Nel primo noi trovammo l' ovaje sufficientemente sviluppate, e gli ovidutti quasi distesi a linea retta, nel secondo vedemmo i testicoli, e in tuttaddue trovammo che il canale degli alimenti era fatto a un modo, cioè a dire si conduceva dritto dritto dalla bocca al podice, conforme ci vien descritto dall' ill.e Cuvier. Di questi due *protei* si può vedere la figura nella Tav. III.

Queste due osservazioni ridestarono in noi il sospetto che i *protei* fossero *larve*; ma non andò guari, che fummo costretti a porre da banda nuovamente questo dubbio, poichè in notomizzando gli altri tre che ci restavano, abbiamo rinvenuto in tutti e tre gli strumenti della generazione appena appena abbozzati, quantunque i loro intestini non

fossero nè punto nè poco circonvoluti. Questa differenza che noi con gli occhi nostri proprj abbiamo veduta e toccata con mano fra i primi *protei* ed i secondi, rispetto alla lunghezza del canale degli alimenti, punse vivamente la nostra curiosità, e come accade, che lo spirito umano di rado si accontenta di osservare soltanto i fatti, ma vuole rintracciarne e congetturarne le cause, così noi, onde dare ragione a noi stessi di questa differenza, congetturammo che vi fossero due diverse specie di *protei*; questa ipotesi però non appagava gran fatto il nostro intelletto, anzi eravamo quasi pentiti d'averla immaginata, cosicchè, volendo parlare candidamente, noi nè potevamo dar ragione di questo fatto, nè sapevamo tampoco trovare una spiegazione che fosse per essere di qualche soddisfazione; ma il caso venne finalmente a scoprirci il vero, e così la nostra curiosità si rimase appagata.

Sul principiar dell'autunno ci arrivarono altri *protei*, i quali erano vivi e vispi assai, e simili in tutto e per tutto a quelli che ci vennero spediti nel mese di maggio, e non sì tosto li ricevemmo, che subito pensammo di rinnovare la injezione delle arterie, onde vedere se la loro distribuzione fosse conforme a quella che avevamo altra volta osservato, e di più noi pensammo di injettare in uno di essi tutto il sistema venoso, intorno al quale non avevamo per allora nozioni chiare ed esatte. Si prese pertanto uno de' *protei* di fresco venuti, e legatolo vivo sopra di un' assicella, gli si aprì il pericardio, indi fatta una legatura all' unico tronco arterioso, che nasce dalla base del cuore, si fece al cuore stesso una apertura, per la quale si lasciò sgorgare il sangue venoso, e quando dalla ferita non gemeva più alcuna stilla di sangue, noi facemmo l' injezione delle vene, fatta la quale, si aprì per lo lungo l'addomine, onde vedere qual esito la nostra injezione si avesse avuto: in aprendo le pa-

reti del ventre, noi trovammo gli intestini circonvoluti e affatto simili, quanto alla lunghezza, a quelli de' primi *protei* da noi notomizzati, uno de' quali si vede effigiato nella Tav. II. Fig. 2. e 3., e di più noi trovammo in questo *proteo* le ovaje sufficientemente sviluppate, e gli ovidutti circonvoluti. Fatta questa osservazione, e notate le cose che erano da notarsi, noi mettemmo il *proteo* così aperto ed injettato nell' acquavite, con animo di esaminarlo a miglior comodo: di lì a sei o sette giorni ci prese voglia di cavarlo fuori, e di osservare qual fosse la distribuzione delle sue vene, e mentre ci disponevamo all' opera, gettando a caso gli occhi sopra gli intestini, noi vedemmo, non senza nostra sorpresa, che il canale degli alimenti, il quale pochi giorni prima era circonvoluto, molle e trasparentissimo, era non solo divenuto opaco, ma si era accorciato a segno, che volendolo descrivere, si sarebbe potuto dire con il Sig. Cuvier *qu il alloit presque en ligne droite d'un bout à l' autre*, avvegnachè erasi effettivamente disteso a linea retta, ed era divenuto affatto simile a quello de' cinque *protei* che ci arrivarono morti nel mese di maggio. .

Questo fatto, se ci recò meraviglia, ci apportò pure molto diletto, poichè mercè di esso ci fu facile il comprendere, che l' accorciamento degli intestini era dovuto all' aver noi posto l' animale nell' acquavite, quando i suoi intestini erano per ancora irritabili, sicchè eccitati dall' acquavite si contrassero, e si mantennero di poi nello stato di contrazione per semplice forza del liquido in cui erano stati posti. Che tale fosse la vera cagione del loro accorciamento, l' esperienza ce lo mostrò di poi in varie guise e con prove evidentissime, fra le quali monta il pregio di raccontare la seguente.

Qualche tempo dopo questa prima osservazione, a noi venne in pensiero di vedere, se aprendo l' addomine ad un

proteo vivo e legato sopra una tavoletta succedesse per avventura quello che si osserva nelle *rane*, o nelle *salamandre*, nelle quali quando si fa questa operazione si vedono talvolta gonfiare e sgonfiare in un tratto i polmoni nell' atto in cui esse si dimenano e cercano di svincolarsi: noi fummo indotti a tentare questa prova dal desiderio di vedere, se una porzione di quell' aria, che i *protei* si prendono in bocca e rigettano poi per le aperture branchiali, passasse entro le due vescichette di cui questi animali son corredati. Si legò pertanto un *proteo* sopra di un' assicella e poscia apertoli il ventre verso il terzo inferiore dell' addomine, e tenute discoste l' una dall' altra le pareti del ventre medesimo per mezzo di alcune spille, noi ci demmo ad osservare ciò che sarebbe addivenuto delle due vescichette. Pochi minuti dopo questa operazione il *proteo* trovandosi fuori del suo elemento, cominciò a prendere in bocca dell' aria, e seguitò di poi a boccheggiare con celerità sempre crescente per lo spazio di un quarto d' ora, passato il quale i suoi boccheggiamenti, a poco a poco si rallentarono, e a capo ad una mezz' ora, abbassò per l' ultima volta l' *osso ioide* e si morì, restando con l' *osso ioide* e la lingua abbassata. Mentre il *proteo* andava boccheggiando e dimenandosi, noi affissammo sempre le due vescichette, ma non vedemmo mai in esse movimento veruno, che indicasse che vi entrasse dell' aria, anzi noi le vedemmo a poco a poco ritirarsi e impicciolire per lo stimolo dell' aria esterna, e le vedemmo corrugarsi a segno da somigliare in figura a due globetti carnosi della forma e grossezza di due granelli di frumento. L' aria che il *proteo* si prendeva in bocca risortiva tutta per le aperture branchiali, formando il più delle volte alcune picciole gallozzole, le quali si rimanevano per alcun poco di tempo appiccicate agli orli delle aperture stesse. Durante questa esperienza, gli intestini, i quali nel-

l' atto che si aprì l' addomine erano circonvoluti e trasparenti, si ritirarono anch' essi e si corrugarono a poco a poco per modo, che alla fine sotto i nostri occhi proprj divennero nodosi ed opachi e continuarono a raggrinzarsi e ad accorciarsi ognor più, anche dopo la morte dell'animale, di maniera che, quando noi li vedemmo distesi a linea retta, non stimando conveniente di mettere il *proteo* nell' acquavite, lo mettemmo in vece, così legato come si stava, in una catinella ripiena d' acqua, con intenzione di non lo riporre nell' acquavite, se non dopo che avesse perduta interamente la sua irritabilità. Il giorno susseguente andando a riconoscere il *proteo*, noi trovammo, che il suo canale degli alimenti era così fattamente rilassato, che aveva riacquistata la sna primiera lunghezza, sicchè riposto l'animale nell' acquavite, i suoi intestini si mantennero sempre circonvoluti, e non si accorciarono, a giudizio dell' occhio, che di sole poche linee.

Appoggiati pertanto a questi fatti ed a molt' altri che per brevità si tralasciano, noi crediamo di potere fidatamente asserire, che il canale degli alimenti de' *protei anguini* sia sempre circonvoluto, conforme si vede nelle due Fig. 2. 3. della Tav. II., e che quando il canale medesimo si vede camminare pressochè a linea retta dalla bocca al podice, noi crediamo che in questi casi il canale sia tutto rattratto, e che tale ritiramento sia dovuto all' esser stato posto l' animale nell' acquavite, quando i suoi intestini erano per ancora irritabili. Forse il lettore farà le meraviglie e durerà fors' anche fatica a persuadersi, che un' intestino circonvoluto, quale è quello che si vede nelle due Fig. 2. 3. della Tav. II., possa ritirarsi in guisa da distendersi a linea retta, tanto più che quando si tenta nelle *salamandre* e nelle *rane* quelle esperienze, che noi abbiamo fatte ne' *protei*, anzi se si faccia affogare nell' acquavite una *salamandra*

o una *rana*, la quale è senza dubbio più irritabile e più resistente al morire che non è il *proteo*, questo ritiramento o accorciamento degli intestini non si osserva, ossia per dir meglio, non ha luogo in quella proporzione che abbiamo detto osservarsi ne' *protei*. Ma qui è d'uopo avvertire, che s'ingannerebbe a partito colui, che si desse a credere essere gli intestini del *proteo*, rispetto alla tessitura, simili a quelli delle *salamandre* e delle *rane*; il *proteo anguino* è di un tessuto molle, mucoso, e diafano, ed i suoi intestini sono sì trasparenti, che sembrano di cristallo, e dal colore in fuori, somigliano assai bene i lombrichi terrestri, i quali come ognun sa, sono molli e trasparentissimi; perciò non è meraviglia se i *protei* sotto le medesime circostanze ci presentano fenomeni alcun poco diversi da quelli, che ci mostrano le *salamandre* e le *rane*. Ma qui è tempo di por fine a questa digressione, che a noi è piaciuto di fare non solo per le ragioni dette di sopra, ma anche perchè stimiamo ch'essa potrà servire d'apologia a que' dottissimi scrittori, che prima di noi diedero opera alla notomia del *proteo anguino*, e non avendo avuta l'opportunità di notomizzare quest'animale morto di fresco, si scostarono, nelle loro anatomiche descrizioni, alcun poco dal vero.



CAPITOLO V.

Degli organi della circolazione.

Il cuore del *proteo anguino* è collocato in quello spazio triangolare che è formato dagli archetti branchiali, i quali come abbiamo detto e mostrato nel capitolo della osteologia, sono tutti rivolti con la loro estremità anteriore verso l'osso *ioide*: semplicissima è la struttura di esso cuore, imperocchè come quello de' *ranocchi*, non ha che una sola e semplice cavità, ed una auricola sola; la sua figura è per appunto come quella del cuore delle *rane*, è fatto cioè in foggia di un cono, se non che data la proporzione, quello del *proteo* ci pare men grosso; la sua auricola si sta tutta all' innanzi, e al disopra del cuore; essa è leggermente dentata ne' lembi, ed a giudizio dell'occhio, è tanto grande quando il cuore stesso.

Dalla base di esso cuore, e dalla banda destra è continuato un brevissimo canale, il quale appena uscito cammina dritto all' innanzi, e prima di oltrepassare l' auricola, che vi sta sopra, degenera in un bulbo, questo breve canale, che è il solo che vedesi uscire dal cuore, è di una tessitura molle fibrosa, e affatto simile a quella del cuore da cui procede, per lo contrario il bulbo è formato di pareti robuste, opache e tendinose, per lo che sia desso vuoto o pieno di sangue, ha sempre un colore bianco di perla, a differenza degli altri vasi, i quali quando sono pieni di sangue appajono rossi. Ne' *protei*, che essendo stati esposti alla luce hanno acquistato il colore infra roseo e violetto, talvolta, ma non sempre, questo bulbo traluce, e ciò che lo rende visi-

bile, si è appunto il suo colore di perla, ed il muoversi del continuo, ch'esso fa per secondare i movimenti di sistole, e di diastole del cuore; questo bulbo, oltre alla robustezza delle sue pareti, ha ciò di notevole, ed è che la sua parte posteriore, che guarda il cuore, è anch'essa non altrimenti che l'auricola leggiermente dentata, conforme si può vedere nella Tav. IV. Fig. 8.

Da questo bulbo sono continuate due grosse arterie, le quali appena uscite dal bulbo stesso, separandosi l'una dall'altra, si dirigono ognuna dalla sua banda verso gli archetti branchiali. Noi qui per maggior chiarezza e comodo della descrizione chiameremo queste due arterie i due tronchi primarj, e parleremo soltanto di uno di essi, poichè quello che si dirà di uno si dovrà intendere di tuttaddue.

Il tronco primario della banda destra, non sì tosto ha abbandonato il suo compagno dell'altro lato, che subito getta un ramo, il quale si conduce sotto il primo archetto, e dopo averne scorsa tutta la lunghezza, manda due arterie, l'una per la prima branchia, l'altra per i muscoli che hanno l'uffizio di muovere l'*osso ioide*; poscia abbandonando l'archetto medesimo, e rivolgendosi all'in su ed all'indentro, va alla volta dell'occipite. Questo primo ramo sortito dal tronco primario corrisponde alla carotide comune, noi perciò ne faremo di nuovo parola quando prenderemo a descrivere gli organi per le sensazioni. Il tronco primario dopo aver gettato il ramo ora descritto, si conduce sotto il secondo archetto, ossia il medio, ed arrivato là dove il terzo archetto sta congiunto col medio, il tronco medesimo getta un secondo ramo, il quale scorrendo lungo il margine del terzo archetto, va a formare la terza branchia. Il tronco primario frattanto continua il suo cammino lungo l'archetto medio, e poco prima d'arrivare all'estremità posteriore di quest'archetto, manda una terza arteria

per la formazione della branchia media ; poscia rivolgendosi all' in su ed all' indentro , cammina per breve tratto verso l' occipite , e giunto in vicinanza ed ai lati della seconda vertebra , quivi si torce indietro e tenendosi a canto alla spina, scorre alla volta della coda: finalmente verso la quarta vertebra questo tronco primario passa sotto la spina medesima , dove trovando il suo compagno dell' altro lato , si unisce con lui in un sol canale , che è appunto l' aorta discendente. Noi qui stimiamo inutile di seguire l' aorta in tutte le sue diramazioni , avvegnachè da alcune picciole differenze in fuori, risguardanti le arterie, che si diramano per gli strumenti della generazione , non v' è per questo lato tra il *proteo* e la *salamandra acquajuola* differenza veruna : non vogliamo però omettere di dire , che il tronco primario prima di torcersi indietro e camminare alla volta della coda getta tre rami , e di più fa una anastomosi con la carotide comune : il primo di questi tre rami si diffonde per il polmone, e per l'ovaja nelle femmine, ovvero per i testicoli ne' maschi; il secondo si dirama per le parti vicine all' osso delle tempia ; ed il terzo è l' arteria vertebrale , la quale poco prima di entrare nel canale delle vertebre e calare in giù verso la coda , getta una arteriuzza , la quale cammina alla volta del foro occipitale .

Le tre arterie destinate a formare le branchie , non sì tosto sonosi spiccate , la prima dalla carotide comune , e l' altre due dal tronco primario , che subito abbandonando gli archetti si continuano fuori del capo , ed appena ne sono uscite , che si dividono in varj rami , i quali alla loro volta si suddividono in altri rami più piccioli , e questi in ramoscelli , di maniera che le tre branchie somigliano giusto giusto tre pianticelle radicate ai lati dell' occipite , anzi a tre pianticelle, non mica prive di foglie , ma molto bene fronzute. La ragione per cui le tre branchie appajono pian-

ticelle fogliute, si è che la pelle, che veste le fauci e gli archetti, si continua anch' essa fuori delle aperture branchiali, e dopo aver formate le membranelle semicircolari, le quali coprono le arterie nell' atto che camminano lungo gli archetti, la pelle anzidetta, unitamente a quella del capo, segue le arterie medesime, vestendole di mano in mano che si dividono, e quando arriva all' ultime loro divisioni, quivi la pelle non cinge ad una ad una, e intorno intorno l' ultime diramazioni dell' arteria, siccome ha fatto de' suoi rami e del tronco, ma in quella vece si appiana, si stende, e comprende fra due pagine tutti gli ultimi vasellini, in cui ogni ramoscello si è diviso. Per capire chiaramente come sian formate le branchie del *proteo anguino*, convien figurarsi al pensiero una pianticella, le foglie della quale sian tutte pendenti all' in giù, ed attaccate ai rami soltanto in quella parte de' rami medesimi, che guarda il terreno, e siano attaccate per modo, che la pagina superiore d' una foglia sia rivolta verso la pagina inferiore della foglia sua compagna, che le sta presso; e di più convien figurarsi che ognuna di queste foglie sia priva di peduncolo, e che in luogo d' avere il nervo collocato lungo la sua parte media e longitudinale, abbia in vece due nervi situati ne' suoi lembi, i quali nervi comunicano fra di loro per mezzo di molti nervetti, che nati dal nervo di un lembo, passano, serpeggiando in varie guise sopra la foglia, da un lembo all' altro, e s' impiantano nell' altro nervo del lembo opposto; oltre a ciò convien immaginarsi che i nervetti serpeggianti e i due nervi situati lungo i lembi d' ogni foglia, siano altrettanti piccioli cannelli, e che ogni ramoscello da cui pendono le foglie, sia formato di due cannelli più grossi rinvolti in una corteccia comune, da uno de' quali nascono tutti i nervi che camminano, per esempio, lungo il lembo sinistro d' ogni foglia, e nell' altro in vece mettono foce tutti

i nervi del lembo destro, conforme si può vedere nella Tav. IV. Fig. 18., dove è rappresentato un ramoscello delle branchie veduto col microscopio. Ora se vuolsi supporre, che i due cannelli, de' quali è formato ogni ramoscello siano due diramazioni, l'uno dell'arteria, l'altro della vena branchiale, e che la corteccia comune de' ramoscelli, e l'epidermide d'ogni foglia, fra le cui pagine sono compresi i vasellini serpeggianti, sia la cute, e se vorremo unire più ramoscelli in un sol ramo, e più rami in un sol tronco, noi avremo in questo caso una vera e chiara immagine delle branchie di cui parliamo; talchè il lettore potrà facilmente vedere, nella sua immaginazione, il sangue dell'arteria branchiale trasfondersi successivamente dal tronco entro i rami, e da questi, entro i ramoscelli, indi ne' nervi, poscia vedrà il sangue spandersi per le foglie e passare da un lembo all'altro d'ogni foglia, lungo i vasellini serpeggianti, indi vedrà il sangue raccogliersi di bel nuovo nel nervo del lembo opposto, e da questo nervo trasfondersi ne' ramoscelli e ne' rami, e finalmente lo vedrà ritornare al tronco della branchia, non più rinchiuso nella arteria, ma nella vena branchiale: il comprendere come circoli il sangue per entro le foglioline branchiali, sarà facile assai, quando si dia un' occhiata alla Tav. IV. Fig. 18.

Qui però è da avvertirsi una cosa, ed è che le foglioline delle branchie sono visibili soltanto ne' *protei* morti, massime in quelli, che per essere stati posti nell'acquavite, hanno perduta la loro trasparenza: ne' *protei* vivi, mentre si stanno nell'acqua, le foglioline non si vedono nè poco nè punto, ossia per dir meglio, non si vedono che a grandissimo stento, tuttochè l'osservazione si faccia in que' momenti, ne' quali le branchie sono turgidissime di sangue: la ragione di ciò è, che le due pagine o espansioni della cute formanti le foglie, fra le quali pagine sono compresse l'ulti-

me diramazioni delle arterie, e le origini delle vene branchiali, sono per tal modo sottili e trasparenti, che l'occhio non prevenuto difficilmente le scorge; quindi è che l'osservatore, il quale in questa occasione non può servirsi di una lente che amplifichi di molto gli oggetti, vedendo soltanto i vasellini corrispondenti ai due nervi, che camminano lungo i lembi d'ogni foglia, giudica essere le branchie formate in foggia di pianticelle sfrondate, ovvero crede di trovare in esse branchie qualche similitudine con le corna di un cervo, come a taluno infatti è avvenuto. Ma riprendiamo il filo della nostra descrizione.

Le vene branchiali appena sono giunte alla radice delle branchie, che subito si scostano dalle arterie loro compagne, e scorrendo fra le estreme punte degli archetti, camminano in pelle in pelle verso il principio della spina. La vena della prima branchia passa fra le estremità posteriori e ricurve del primo archetto e dell'archetto medio, e poco dopo sbocca nella carotide comune, l'altre due vene, per lo contrario, rientrando nella testa, passano fra le estremità dell'archetto medio, e del terzo archetto, poscia si riuniscono in un sol canale, e così riunite mettono foce nel tronco primario nascente dal cuore, poco prima che da esso tronco si diparta l'arteria, che va a diramarsi per la vescichetta dell'aria, e per gli strumenti della generazione, conforme si può vedere nella Tav. IV. Fig. 8 e 9. Queste vene, al loro uscire dalle branchie, sono tanto superficiali, che bene spesso, ma non sempre, l'occhio può agevolmente per breve tratto seguirne le tracce.

Terminata la descrizione di quelle arterie, che prendono la loro origine dal cuore, e che più dell'altre importa di conoscere, noi passeremo a dire delle vene, mercè delle quali, il sangue dalle varie parti dell'animale si porta di nuovo al cuore. Tre sono le vene principali che riconducono

il sangue al cuore, due corrispondono alle jugulari, e la terza corrisponde alla vena cava, le prime due, dopo aver raccolto in se tutto il sangue che ritorna dalla testa, mettono foce con distinta apertura nella cava, dove questa vena magna si dilata, e forma una maniera di seno; nella cava poi si raduna il sangue, che ritorna da tutto il tronco, dalla coda, dai reni, dagli strumenti della generazione, e da ultimo dalle due vescichette dell' aria; il sangue che ritorna dal tronco prima di passare nella cava si raccoglie entro due grosse vene, le quali nate verso il principio della spina, mettendo in mezzo l' aorta, camminano alla volta de' reni, scorrendo a canto alla spina medesima: durante il loro cammino esse ricevono successivamente le picciole vene, che escono dal dorso, le quali appena uscite fanno varie anastomosi fra di loro: queste due grosse vene sboccano nella cava verso il terzo inferiore del tronco: il sangue che ritorna dalla vescichetta e dal testicolo della stessa banda, ovvero dall' ovaja, si raccoglie in una sola vena, la quale sbocca nella cava verso la metà de' reni, conforme si vede nel *lineare* della Tav. II. Fig. 3.: oltre a queste tre vene principali avvene una quarta, la quale merita una particolare descrizione; questa è la vena che raccoglie in se tutto il sangue, che ritorna dagli intestini, e che noi perciò chiameremo la vena meseraica. Nasce questa vena verso l' estremità del canale degli alimenti, essa cammina alla volta della testa, seguendo il corso degli intestini, fra le due pagine del peritoneo, che formano il mesenterio, e poichè è giunta in vicinanza dello stomaco, dessa si accosta al fegato, indi il suo tronco, a cui daremo il nome di vena porta, si dirama interamente per la superficie concava di questo viscere. Il sangue che si diffonde per il fegato si raccoglie di poi entro una vena, la quale scorrendo lungo l' estremo lembo sinistro di questo viscere, va a met-

ter foce nella cava nell' atto in cui essa cava abbandona il fegato, per continuare il suo cammino verso l' auricola, conforme il lettore potrà vedere, esaminando il *lineare* della Tav. II. Fig. 3. Ora che abbiamo descritte le arterie, e le vene principali, secondo che noi stessi le abbiamo vedute coll' ajuto di ripetute injezioni, non sarà fuor di proposito, anzi sarà necessario di fare qui un confronto tra gli organi della circolazione del *proteo anguino*, e quelli delle *larve* delle *salamandre*, e de' *ranocchi*.

Dal cuore delle *larve* delle *salamandre acquajuole* si diramano otto vasi, quattro per ogni banda, i tre primi vanno a formare le branchie, ed il quarto si conduce direttamente al polmone: i vasi che vanno a formare le branchie gettano, cammin facendo, varj vasellini, i quali portano a dirittura il loro sangue entro i tronchi destinati a formare l' aorta, di maniera che una porzione di quel sangue, che è diretto alle branchie, si devia dalle branchie medesime, e va a circolare direttamente per le parti dell' animale, senza passare previamente per gli organi destinati a decarbonizzare il sangue; nelle *larve* de' *ranocchi* si osserva pure la stessa cosa, e non scorgesi altra differenza fra le prime e le seconde, fuorchè in riguardo alla fabbrica dell' organo decarbonizzante, il quale nelle *larve* de' *ranocchi* è diverso assai da quello delle *larve* delle *salamandre* (1); così che dalle cose sopra esposte intorno al *proteo*, e da questi pochi cenni intorno alle *larve*, risulta chiaro chiarissimo, che tanto nel primo, come in quest' ultime la circolazione bran-

---

(1) Le branchie delle *larve* delle *salamandre* sono simili molto a quelle del *proteo anguino*, poichè la differenza che corre fra le une e le altre, consiste soltanto nelle forme delle foglie e del tronco, le fogliette branchiali del *proteo* sono piriformi, quelle delle *salamandre* sono lineari; il tronco branchiale del primo è diviso in rami e in ramoscelli, quelle delle seconde in vece non è diviso alla foggia di un albero, ma somiglia il fusto di una penna. Vedi Rusconi degli organi della circolazione delle *larve* delle *salamandre acquajuole*.

chiale, non è che una frazione della grande circolazione, per lo che fra il *proteo*, e le *larve* de' rettili non corre per questo lato differenza veruna. Noi non stimiamo presentemente di andare più oltre in questo confronto, ma ci riserbiamo di ritornare sopra questo stesso argomento, quando terminata la descrizione anatomica, esporremo le ragioni, per le quali noi portiamo opinione essere la *sirena lacertina* un animale imperfetto, per ora ci limiteremo a raccontare le poche osservazioni che abbiamo fatte intorno ai globetti del sangue del *proteo*, paragonati con quelli degli altri rettili, narrate brevemente le quali, porremmo fine al presente capitolo.

I globetti sanguigni, o per dir meglio le particelle del sangue del *proteo anguino*, sono di figura per appunto come quelle della *vipera*, della *testuggine*, della *rana* e della *salamandra acquajuola*, ma più particolarmente delle due prime, vale a dire sono di forma ellittica, con questa differenza però, che quelle del *proteo* sono del doppio più grosse, anzi sono di tale grandezza, che superano di lunga mano quelle di tutti gli altri rettili da noi esaminati, tanto in istato di *larva*, che d' animale perfetto. Noi non abbiamo avuta la opportunità di fare un confronto tra i globetti del *proteo* e quelli della *raja*, che sono i più grossi che si conoscano, ma facendo giudizio dalla figura, che di essi ne porta Hewson, siamo inclinatissimi a credere, che quelli del *proteo* eguagliano in superficie quelli della stessa *raja* (1). Questa grandezza straordinaria delle particelle del sangue del *proteo anguino* fu prima di noi osservata dal Sig. Rudolfi, ed è quindi per noi di non picciol diletto il vedere, che le nostre osservazioni si accordano con quelle fatte da questo valente anatomico.

---

(1) Hewson. Experimental Inquires into the formation of the red particles of the blood.

CAPITOLO VI.

Degli organi della respirazione.

Nel precedente capitolo intorno agli organi della circolazione noi abbiamo, con quella accuratezza che da noi si potè maggiore, descritto il corso delle arterie e delle vene branchiali, che è quanto dire, abbiamo descritto le branchie, perciò il capitolo degli organi della respirazione, che ora imprendiamo a scrivere, sarebbe inchiuso nel precedente; ma poichè il *proteo anguino*, oltre all' essere fornito di branchie, è altresì corredato di due vescichette, che per rassomigliarsi ai polmoni della *salamandra acquajuola*, sono tenute anch'esse come due veri polmoni, così noi nel presente capitolo, descriveremo questi due organi, e riserberemo a miglior luogo il discutere, se sia vero quello, che da' zoologi comunemente si crede, cioè che il *proteo anguino* respiri con le branchie e co' polmoni ad un tempo.

Nel fondo delle fauci, e nel mezzo appunto di quello spazio, che corre fra le aperture branchiali di un lato, e quelle dell' altro lato, scorgesi una picciolissima fenditura, i margini della quale non sono, nè rilevati dal piano, nè cartilaginei: questa fenditura angustissima o glottide, come vuolsi chiamare, risponde entro un brevissimo canaletto, il quale cammina dall' innanzi all' indietro e al disopra appunto del cuore, tra il pericardio e la faringe. Questo canale, ben considerato esternamente, e da quella banda che riguarda il cuore, si vede essere corredato di due muscoli sottilissimi, o per dir meglio, di due falde o espansioni muscolari, una per ogni banda, le fibre delle quali sono dispo-

ste come le barbe di una penna, vale a dire si dipartono dalla linea media e longitudinale del canale, non che dalla glottide, e camminando dall' avanti all' indietro, si dirigono alla volta degli archetti branchiali; l' uffizio di queste due sottilissime falde muscolari, è senza dubbio quello di dilatare il canale, e di aprire la glottide. Questo brevissimo canaletto prima di oltrepassare il cuore, che vi sta sotto, sbocca entro una larga cavità, quasi in foggia d' imbuto, e vi sbocca con una apertura semilunare, che ha i margini cartilaginei, ed è assai più larga di quella con cui esso fa il suo cominciamento, per lo che questo canaletto rassomiglia in figura ad un cono tagliato lungo l' asse longitudinale. Dalla cavità in foggia d' imbuto sono continuati due cannelli, i quali prendendo in mezzo lo stomaco, discendono alla volta della coda, e prima d' arrivare verso il terzo inferiore del tronco, cominciano a dilatarsi, e a poco a poco si dilatano per modo, che ognuno di essi degenera insensibilmente in una picciola ampolla, delle quali la sinistra discende verso il podice un po' più che non fa la sua compagna. Questi due cannelli non sono sciolti, ma sono legati alla spina, ognuno dalla sua banda, per via di una addoppiatura del peritoneo, in cui per tutta quanta la loro lunghezza, sono rinvolti. Le due vescichette non hanno cellule, nè alcun tramezzo nella loro parte interna, ma sono affatto liscie e membranose, in somma se fosse possibile di dilatare i due cannelli in guisa da renderli tanto larghi, quanto sono grosse le ampolle, in questo caso gli organi di cui parliamo acquisterebbero la forma ad un puntino de' polmoni della *salamandra acquajuola*, con questa semplice differenza, che il sinistro polmone sarebbe un po' più lungo del destro. Ora a compimento della descrizione di questi due organi, de' quali il lettore potrà considerare la figura nella Tav. III. Fig. 1., noi diremo che le due vescichette si stanno

nel ventre, non già a canto l' una dell' altra, ma bensì lungo l' asse longitudinale del tronco, e che i loro cannelli sono per loro natura angustissimi, talchè ne' *protei* stati per qualche tempo nell' acquavite, noi li abbiamo sempre trovati chiusi, e obliterati per modo, che intromesso un sifone nella cavità da cui essi cannelli traggono origine, e poscia datovi il fiato, non ci fu mai possibile di gonfiare neppur d' un atomo le due vescichette, tuttochè il fiato fosse da noi spinto con forza. Questa cosiffatta operazione però ci riuscì sempre facile ne' *protei* morti di fresco; oltre a ciò noi diremo, che rispetto alla forma e grandezza di queste due vescichette abbiamo trovate alcune varietà, particolarmente in que' *protei*, che essendo morti tra via ci arrivarono entro vasi e nell' acquavite: dal che noi argomentiamo, che queste varietà non fossero tutte naturali, ma fossero, per la massima parte almeno, prodotte dall' essere stato posto l' animale nell' acquavite, quando o non era totalmente finito di morire, ovvero quando la sua eccitabilità non era per anco del tutto spenta.



CAPITOLO VII.

Degli organi della generazione.

Prendendo a scrivere questo capitolo ci è forza dire anticipatamente, che le nostre osservazioni e ricerche intorno agli organi appartenenti al lavoro della generazione non ebbero quel esito, che noi avremmo desiderato, talchè ci duole non poco di dover lasciare, rispetto a questi organi, qualche punto o non abbastanza rischiarato, o forse, anzi senza forse, qualche punto inviluppato nel bujo. Comunque sia però noi esporremo qui fedelmente tutto quello che abbiamo veduto e toccato con mano, e se in avvenire avremo la sorte di poter vedere in questa materia un po' più addentro di quello, che finora ci venne fatto, noi a compimento di questa nostra anatomica descrizione, ci affretteremo di dare notizia ai coltivatori della storia naturale di quanto avremo più oltre osservato.

Ne' primi tre *protei*, di cui facemmo la notomia, noi trovammo, ne' lati della spina ed allo indietro delle vescichette dell' aria, due corpicciuoli bianchi e lunghetti, la parte anteriore de' quali era attaccata alle due vescichette dell' aria, e tutto il rimanente stava attaccato per mezzo di una membranuzza alla spina, imperocchè ognuno di essi era rinvolto in quella stessa addoppiatura del peritoneo in cui, come abbiamo detto di sopra, ciascuna vescichetta è compresa, sicchè non era possibile di tirare da un lato, o di sollevare una delle vescichette, senza smuovere ed allontanare dalla spina medesima il corpicciuolo, che con la vescichetta stava congiunto. Os-

servando con una lente questi due corpiccinoli, noi trovammo che la loro superficie era tutta liscia, ma però fatta in modo, che pareva un lavoro di finissimo mosaico, ossia pareva che ognuno di essi altra cosa non fosse, che un aggregamento di picciolissimi globetti collocati con particolar maestria l'uno a canto dell'altro; e di vantaggio noi vedemmo, che il lembo esterno di questi corpicciuoli era lievemente dentato, a differenza dell'interno, il quale era liscio. La considerazione di questi così fatti minutissimi globetti, ci faceva pendere al credere, che i due corpicciuoli bianchi fossero i testicoli; imperocchè anche quelli della *salamandra* si scorgono formati di una congerie di minutissimi globetti: ma varie ragioni ci distoglievano da questa credenza e ci tenevano in dubbio; e poichè non vedevamo per allora modo alcuno di poterci chiarire, così dopo avervi alquanto pensato sopra inutilmente, noi mettemmo da banda il pensiero di investigare quello che que' due corpicciuoli si fossero, e fattone il disegno, senza darci più oltre di brighe, noi aspettammo che la sorte ci facesse capitare fra le mani qualche *proteo*, in cui gli strumenti appartenenti al lavoro della generazione fossero più sviluppati di quelli, ne' quali ci eravamo imbattuti.

A mezzo il mese di maggio ci furono spediti otto *protei*, de' quali cinque s'erano morti tra via; fra i cinque, che s'erano morti, e che per questo motivo ci arrivarono nell'acquavite, noi ne trovammo due, i quali avevano gli organi della generazione sviluppati in guisa, che non si durò punto fatica a riconoscere, che uno di questi *protei* era maschio, e l'altro femina. In quello ch'era maschio noi vedemmo che i testicoli nella loro parte anteriore, con la quale si stavano appiccati alle vescichette, somigliavano i due corpicciuoli bianchi de' primi tre *protei* da noi notomizzati; ma nella loro parte posteriore, quella che risguar-

da il podice, n'erano diversi assai, imperocchè non terminavano in punta, ma erano fatti in foggia di una pera. In sulle prime noi giudicammo che questi testicoli fossero anch'essi formati da una congerie di minutissimi globetti, ma poscia facendoci ad osservarli con una lente, e con particolare attenzione, noi vedemmo che tutta la loro sostanza non era che un ammassamento di minutissimi vasellini disposti per lo lungo l'uno a canto dell'altro, i quali, camminando a linea serpentina da l'un capo all'altro del testicolo, ingrossavano, e si scostavano alcun poco fra loro là, dove il testicolo medesimo aveva la forma di una pera. Continuando poscia il nostro esame, noi vedemmo in questo *proteo*, cosa che ci riuscì affatto nuova, vedemmo cioè, verso il fine del suo canale degli alimenti, in picciola distanza dal podice, un rialto circolare, evidentemente formato dalla tunica interna dell'intestino, dal quale rialto si partivano molte piegoline longitudinali, le quali si stendevano fino ai lembi dell'apertura del podice, ma nè di serbatojo di seme nè di verga, o picciola o grande che fosse, noi non abbiamo veduto indizio veruno, e non ci venne neppur fatto di scorgere i *vasi deferenti*: ben è vero che ci parve di vedere alcuni vasellini, i quali dal testicolo givano alla volta degli ureteri, ed un altro vasellino, che dalla parte posteriore del testicolo medesimo sembrava che andasse a sboccare nella parte inferiore dell'intestino; ma se questi vasellini o cannellini sian i condotti, pei quali questi animali si scaricano dell'umore prolifico, noi non sapremmo con certezza asserirlo. E qui non è da trascurare il dire, che nè in questo *proteo*, nè in tutti gli altri da noi notomizzati, noi non abbiamo rinvenuti que' due corpi, che ne' maschi delle *salamandre acquajuole* si osservano al disotto ed a canto della vescica dell'orina, i quali corpi sono formati di moltissimi vasellini attorcigliati insieme senz'ordine e alla rinfusa, e

terminanti in quella grossa papilla, che ne' maschi di questa razza di rettili vedesi posta all'innanzi dell'apertura del podice e copre in parte quest'apertura medesima: noi facciamo qui parola di questi due corpi, perchè dubitiamo poter essi formar parte degli arnesi della generazione. Questo nostro dubbio si muove dall'aver noi osservato, che questi cosiffatti corpi sono più grossi in primavera che in altri tempi, e dall' aver noi veduto, avendoli tagliati di traverso in questa stagione, gemere in copia dalla ferita un umore bianco latticinoso. Ma lasciamo le digressioni, e passiamo a parlare delle ovaje.

Le ovaje sono situate sotto la volta, che è formata dai due reni, e sono tuttaddue distese a canto a quella porzione del canale degli alimenti, che si direbbe l' intestino retto: esse sono rinvolte in una addoppiatura del peritoneo, che loro serve come di legamento, ed hanno connessione non solo con la spina, ma ben anche con le due vescichette dell' aria; dall' esser attaccate le ovaje, ognuna dalla sua banda, a queste vescichette, e dal non essere le vescichette medesime situate l' una dirimpetto all' altra, ne viene, che l' ovaja destra è posta alcun poco più alto verso il capo, e la sinistra più basso verso la coda. Ne' *protei* quando sien morti di fresco, e non per anche stati posti nell'acquavite, le ovaje sembrano due masse oblunghe di chiara d'uovo in cui stanno come sospesi o impaniati moltissimi uovicini, ma se sono stati posti nell'acquavite, questa sostanza, che a giudizio dell'occhio sembra albume, più non si vede, e in quella vece si osserva, che gli uovicini si sono accostati fra loro in guisa, che le ovaje, dalla grossezza in fuori, appajono simili a quelle della *salamandra cristata*; noi diciamo dalla grossezza in fuori, perchè ne' *protei* da noi notomizzati abbiamo sempre trovate l' uova picciole molto, talchè le più grosse arrivavano appena appena ad eguagliare i gra-

nelli del papavero bianco, coi quali essi avevano moltissima somiglianza.

Gli ovidutti fanno il loro cominciamento non mica in vicinanza del cuore, come si osserva nelle *salamandre*, e nelle *rane*, ma verso il terzo anteriore del tronco; essi camminano in sulle prime a canto alla spina, indi mettono in mezzo i reni, scorrendo lungo i loro margini esterni, poscia giunti verso l' estremità posteriore de' reni medesimi, si avvicinano l' un l' altro e sboccano nell' intestino in picciola distanza dal podice con una apertura che è comune a tuttaddue, conforme si vede rappresentato nella Figura 6. Tav. III.

Il Sig. Cuvier dice d' aver veduto nel *proteo* da esso lui notomizzato *les oviductus très-longs, et faisant beaucoup de festons, comme ceux de la salamandre*, ma noi non ci siamo mai imbattuti di vederne de' cosiffatti; ne' *protei* ch' erano stati nell' acquavite, abbiamo sempre trovato gli ovidutti distesi a linea retta, ed in quelli morti di fresco, li abbiamo trovati, è vero, assai più lunghi, ma non formavano però que' tanti avvolgimenti e andirivieni, che fanno gli ovidutti delle *salamandre acquajuole*, prima di sboccare nel retto intestino: ma giacchè qui abbiamo parlato di questa differenza rispetto agli ovidutti, non sarà fuor di proposito, prima di por fine a questo capitolo, l' accennare un' altra differenza, che risguarda gli strumenti della generazione.

Nelle dotte riflessioni, che dalla cortesia del Sig. Con.e Schreibers ci furono conferite intorno alle nostre Tavole, noi abbiamo trovate le seguenti parole „ della Fig. 5. Tav. III., rilevo che gli strumenti maschili della generazione, che voi avete trovati, in facendo l' anatomia de' *protei*, erano di una forma alquanto semplice, imperocchè soltanto in un sol testicolo scorgo un bernoccolo; io in iscambio ne ho

veduti di quelli, che avevano due, tre, e fino a quattro bernoccoli „ (1). Questa riflessione del Sig. C.[e] Schreibers ci fa pertanto conghietturare, che i testicoli de' *protei* soggiacciano, col crescere degli anni, ad alcuni notabili cambiamenti, conforme abbiamo osservato accadere nelle *salamandre acquajuole*, le quali hanno i testicoli, in sulle prime, formati di un sol corpo sferico, poscia di due, ed in seguito di tre; per lo che non è al tutto vera l' asserzione del Sig. Cuvier, quando dice che *les testicules des salamandres sont séparés en deux corps sphérique placés l' un devant l' autre*.



(1) Il Sig. Rudolfi fu il primo che ci descrisse i testicoli del *proteo anguino*, ma egli non fu il primo a vedere questi organi. Ne' Musei imperiali di Vienna, de' quali il Sig. C.[e] Schreibers è direttore, esistono, già da più di dieci anni, alcune belle anatomiche preparazioni di questo rettile, in cui si vedono, in modo chiaro e distinto, gli strumenti della generazione, tanto del maschio, che della femina.

CAPITOLO VIII.

Degli organi della secrezione.

I reni sono allogati nell' inferior parte del tronco, e sono tanto lunghi, che occupano la metà posteriore del tronco medesimo; la loro fabbrica è simile a quella de' reni delle *salamandre*, con questa lieve differenza però, che la loro parte anteriore, non è distesa a linea retta, ma fa due curve, ossia due seni, ne' quali si innicchiano le due vescichette dell' aria; conforme si può vedere chiaramente nella Tav. III. Fig. 1. Anche rispetto alla disposizione degli ureteri abbiamo scorto una grande somiglianza fra queste due specie di rettili, imperocchè tanto ne' maschi de' *protei*, come in quelli delle *salamandre*, abbiamo veduti gli ureteri circonvoluti molto verso la parte anteriore de' reni, e distesi a linea retta verso la metà posteriore, dove a poco a poco si avvicinano fra di loro, e finalmente si uniscono insieme nell' atto in cui si inseriscono nell' intestino, entro il quale sboccano con una apertura comune. E qui non è da passare in silenzio una circostanza, che noi abbiamo riscontrata tanto ne' *protei*, come nelle *salamandre*, ed è che gli ureteri ne' maschi fanno il loro cominciamento molto in alto a canto alla spina, poi discendono a linea retta sino alla punta anteriore de' reni, dove giunti, fanno molti giri e avvolgimenti intrigatissimi e continuano a camminare a serpe sino verso la metà de' reni; come sta delineato nella Fig. 1. Tav. III. Nelle femine per lo contrario gli ureteri sono meno circonvoluti, e non incominciano in distanza dai reni, ma si vedono sempre camminare lungo i lembi anteriori ed esterni

de' reni medesimi: questa differenza tra i maschi e le femine ci fa sospettare, che gli ureteri de' maschi abbiano qualch' altro uffizio, oltre quello di condurre l'orina: sin qui de' reni, ora della vescica.

Se abbiamo veduto esservi moltissima somiglianza fra il *proteo*, e la *salamandra acquajuola*, risguardo alla fabbrica de' reni e degli ureteri; rispetto alla forma della vescica dell' orina, corre in vece fra questi due rettili una notabile differenza, imperocchè la vescica della *salamandra* è corta e bifida, dove che quella del *proteo* è lunghetta ed ha un fondo semplice, talchè pare piuttosto una cieca appendice dell' intestino, anzi che una vescica; essa si annesta all' intestino in un punto che è diametralmente opposto a quello in cui si inseriscono i due ureteri, ossia per dire la stessa cosa con altre parole, si inserisce nella parete dell' intestino che guarda il terreno, dove che gli ureteri si annestano alla parete, che guarda la spina, di maniera, che nel *proteo*, come negli altri rettili della famiglia delle *rane* (batraciens), gli ureteri non mettono capo nella vescica, ma sboccano direttamente nell' intestino, e il loro sbocco è al disopra di quello della vescica, conforme si vede nella Tav. III. Fig. 6. Questa circostanza degli ureteri, che non mettono foce nella vescica, ha fatto dubitare a taluni, fra i quali il Sig. Townson, ed il Sig. Schreibers, se la così detta vescica dell'orina, tanto delle *rane*, che delle *salamandre*, sia veramente un organo destinato a ricevere in se l'umore colato nelle reni, ovvero, se sia destinato a compiere qualch' altro uffizio, e poichè questo dubbio medesimo potrebbe aver luogo anche rispetto alla vescica del *proteo*, così noi prima di passare ad altre materie, ci tratterremo alcun poco intorno a questo argomento.

Il Sig. Townson non si mostra alieno dal concedere che l'orina ne' rettili, testè nominati, possa trasfondersi nella ve-

scica, poichè dice *quamquam vero ureteres non exeunt in vesicam, foramine tamen amplo ea patet in rectum, opposito illorum fini, ita ut in naturali quidem animalis situ, urina, fortasse decidere posset in illam*, tuttavia egli porta opinione, che ciò non accada, e che l'orina si trasfonda soltanto nell' intestino retto, da cui venga poscia gettata fuori insieme con le fecce; e quanto all' uso della vescica, egli inclina a credere, che dessa sia un serbatojo d' acqua venuta per difuora, come appare da queste sue parole: *cum nunquam bibant haec animalia, opus tamen sit iis tantopere acqua, probabile mihi videtur, aquam cute absorptam aut ejus partem induci in vescicam tamquam in vas, quod eam servet, atque inde distribui, prout oeconomia animalis requirat, eodem fere modo, quo fluidum receptum in ventriculum aliorum animalium inde distribuitur* (1). Che la pelle delle *rane* possa assorbire l' acqua, noi di buon grado il crediamo, poichè dalle recentissime esperienze state fatte dal Dott. Edwards, sembra dimostrato, che la cute di questi rettili assorba l' aria che è mescolata con l' acqua, talchè essa pelle tiene in qualche modo e per un certo dato tempo le veci di un organo della respirazione (2); ma che l' acqua assorbita dalla loro cute vada poi tutta a raccogliersi dentro della vescica, questa, a dir vero, ci sembra una conghiettura priva affatto di fondamento, e perciò noi non ci sentiamo di crederla. Ora se noi non possiamo recarci ad ammettere per vera la conghiettura del Sig. Townson, cosa dovremo noi pensare di quella

---

(1) Vedi Townson. Observationes Phisiologicae de Amphibiis etc.

(2) Vedi. *Troisieme Mémoire sur l' Asphyxie, considerée dans les batraciens etc. etc.*, inserito nel *Quarterly Journal of foreign Medecine and Surgery. N. II. February*, 1819.

tant' acqua di che vediamo talora tutta piena la vescica sì delle *rane*, che delle *salamandre*? Se quell' umore che riempie la loro vescica, e che noi stessi più d' una volta abbiamo osservato, in facendo l'anatomia di questi animali, non è colato nelle reni, da qual ghiandola o da quall' altr' organo potrà mai provenire? Forse dalle pareti della vescica? Un cosiffatto sospetto non ci parrebbe molto fondato, avvegnachè le pareti della vescica di questi rettili non sono tanto ricche di vasi da secernere una sì gran copia d' umore. In vista pertanto di queste ragioni e di alcune sperienze, che noi abbiamo fatte, siamo inclinati a credere essere l'organo di cui parliamo un vero serbatojo dell' orina.



CAPITOLO IX.

Degli organi per le sensazioni.

Il cervello del *proteo anguino* è molto simile a quello delle *salamandre acquajuole*, particolarmente quando quest' ultime siano per ancora in istato di *larva*, se non che la massa cerebrale de' *protei*, data la proporzione, ci è sembrata più picciola di quella delle *salamandre*, come il lettore potrà rilevare osservando comparativamente le due Fig. 4. e 6. della Tav. IV. Li due *emisferi* sono pressochè cilindrici; i due *ventricoli laterali* sono grandi molto, e nelle loro estremità posteriori vedonsi i due *corpi striati*; fra le due *commissure*, che sono alle estremità del *terzo ventricolo*, è cospicua molto la posteriore, al indietro della quale, e sul fondo dell' *acquedotto* del Silvio, si osservano i due *talami de' nervi ottici*, i quali sono piccolissimi, e di una forma alcun poco oblunga: la carotide, appena si è insinuata nella cavità del cranio, fa un giro d' intorno all' apertura, per la quale è entrata, ed in facendo questo giro, essa getta un ramo, che è l' *oftalmica*, la quale cammina per breve tratto rasente le pareti del cranio, e giunta verso il terzo anteriore dell' *emisfero* della sua banda sorte dal cranio medesimo per condursi all' occhio; il tronco principale della carotide interna va sotto al cervello, e quivi si dirama in varie ed eleganti diramazioni, fra le quali sono da notarsi quelle che si distribuiscono ai due *emisferi*, poichè camminano paralelle fra di loro da un' estremità all' altra degli *emisferi* medesimi, e sono sì cospicue, che possono esser vedute anche senza l' ajuto dell' injezione.

Gli occhi sono interamente coperti dalla cute, sicchè per vederli a dovere, è d'uopo tor via la pelle che li ricopre; essi sono situati, e diremmo quasi sepolti, fra l'estremità anteriore de' *muscoli masseteri*, che va ad impiantarsi nella mascella inferiore, e fra l'estremità posteriore del canale delle narici, come si può vedere nella Tav. IV. Fig. 9. e 4. Essi sono piccioli oltre modo, e si giacciono, non mica entro le orbite, poichè il *proteo*, come abbiamo già detto, non ha orbita veruna, ma si stanno come inviluppati fra varie maglie, formate da vasellini venosi, e da rami nervosi: noi non vi abbiamo veduti, nè muscoli, nè tampoco il *nervo ottico*: ben è vero che in sollevando dolcemente gli *emisferi del cervello*, ci è sembrato di vedere un sottilissimo nervo, simile ad un filo di ragnatello, gire alla volta del forellino per il quale sorte dal cranio l'*arteria oftalmica*; ma se questo filo fosse il *nervo ottico*, noi non sapremmo affermarlo con sicurezza: il loro *cristallino* ci è paruto, data la proporzione, alquanto grossetto e sferico molto; la *sclerotica* non è bianca, ma nericcia. Intorno alla fabbrica di quest' organo non ne sappiamo dire di più, perchè, stante la sua picciolezza, è difficile assai il poterne parlare con precisione; noi diremo solo che gli occhi di quest' animale ci sono sembrati imperfettissimi e paragonabili agli occhi de' tenerissimi embrioni, che a guisa di due macchie nericcie vedonsi per disotto della cute trasparente da cui sono coperti: fin qui dell' occhio, ora dell' organo dell' udito.

Quest' organo ci è sembrato di una fabbrica semplicissima; esso non ha, nè *membrana*, nè *cavità* del *timpano*, ma consiste soltanto in un' ampia cavità scolpita nell' ossa del cranio, nel cui fondo vedesi il *sacchetto* contenente la *pietra amidacea*; quest' ampia cavità è corredata di una *fenestra ovale*, chiusa da una laminetta ossea, che con la punta di un ago, quando siau stati levati i muscoli e la cute,

che la ricoprono, con facilità può essere tolta via: in sollevando il sacchetto a noi è paruto di vedere anche i *canali semicircolari membranosi*, i quali seguivano il *sacchetto* medesimo, ma siccome non gli abbiamo potuti scorgere chiaramente, così di essi *canali* non ne portiamo la figura, nè vogliamo affermare con sicurezza, che dessi vi siano. Quest' organo, tal quale noi l' abbiam veduto, è rappresentato nella Tav. IV. Fig. 4. Rispetto alla forma e posizione della *fenestra ovale*, abbiamo scorto qualche differenza fra il *proteo*, e la *salamandra*. La *fenestra ovale* del primo è posta ne' lati del cranio, ed è lunghetta, per lo contrario quella della *salamandra* è rotonda, ed è situata ne' lati del *foro occipitale*; ora passiamo all' organo dell' odorato.

Rispetto all' intima fabbrica dell' odorato, il *proteo anguino* si scosta affatto affatto dalle *salamandre*, non che dagli altri animali di questa famiglia; e se dal semplice esame della struttura di un organo, si può argomentare della acutezza o non acutezza dell' organo medesimo, il *proteo anguino* per questo lato, pare che superar debba tutti gli altri rettili fin qui conosciuti. Il forame esterno delle sue narici non è l' estremità di un canale, in parte osseo, ed in parte cartilagineo, come si osserva negli altri rettili, ma bensì una picciolissima apertura di forma triangolare, la quale risponde dentro un canale, che è molle e polposo per tutta quanta la sua lunghezza. Quando si stacca la pelle della testa del *proteo*, dall' indietro all' innanzi, con la mira di scoprire i suoi occhi, se si continua a staccare la pelle fino all' estremo lembo anteriore della testa medesima, si scoprono in questa guisa anche i due canali delle narici, i qnali fanno il loro incominciamento, dove la porzione anteriore de' *masseteri* principia a discendere per gire ad impiantarsi nella mascella inferiore, e camminano all' innanzi paralelli fra loro, fino all' estremo lembo del muso. In sulle

prime questi due canali non si vedono, perchè si stanno innicchiati in una sostanza soffice molto e come pinguedinosa; ma se si lascia che dessa sostanza secchi alcun poco, i due canali, in questo caso, appajono di subito sotto forma di due brevissime corde alquanto ritorte, in cui si scorgono distintamente, e senza l'ajuto della lente, i fili de' quali esse sono formate. Sdruscito per lo lungo uno di questi canali, si trova che la membrana interna di cui esso è vestito, è tutta fatta a piegoline trasversali e paralelle fra loro, le quali sono come legate da un' altra piegolina longitudinale, che si stende da l'un capo all' altro del canale, come si può vedere nella Tav. IV. Fig. 9., dove il canale destro è rappresentato aperto per tutta quanta la sua lunghezza, ed il sinistro, chiuso; nella Tav. III. Fig. 3. poi si vede il forame esterno delle narici, a canto al quale si osservano molti pori, dai quali trasuda verisimilmente un umore oleoso proveniente dalla sostanza soffice pinguedinosa, in cui stanno innicchiati i canali delle narici.

I due nervi *olfattorj* sono alquanto grossi, e si conducono alle narici camminando all' innanzi sopra il fondo della cavità del cranio: questi nervi, poichè hanno oltrepassati i due bulbi degli occhi, escono dalla cavità medesima, ed appena ne sono usciti, si dividono in molti rami di varia lunghezza, i quali si insinuano nella molle sostanza di cui il canale delle narici è formato; i fili che sono di tutti gli altri i più corti, si insinuano nella estremità posteriore del canale che è vicinissima al foro, per il quale esce l' olfattorio, i medj vanno alla parte di mezzo, e finalmente i più lunghi si impiantano nell' altra estremità del canale, che è la più lontana dall' uscita dell' *olfattorio*. Se con un ago, come noi stessi abbiamo fatto, si rompa tutto il canale, e lo si rompa in modo da tor via tutta la sostanza di cui esso si compone, e serbare intatti, al tempo medesimo, tutti i fili

nervosi, che per esso si diramano, si trova, terminata questa operazione, che l'olfattorio si è risolto in un pennoncello, come sta delineato nella Tav. IV. Fig. 4. In parlando di quest'organo, noi non dobbiamo passare in silenzio una particolarità, ed è che il forame interno delle narici, non risponde dentro alla bocca, come si osserva negli altri rettili, ma riesce sotto il labbro superiore, conforme si può chiaramente vedere nella Tav. III. Fig. 4.: oltre a ciò non dobbiamo ommettere di dire, che il primo ramo del *quinto pajo*, uscito dalla cavità del cranio per un foro distinto, getta un ramo, il quale si diffonde per le parti laterali della mascella superiore, indi il suo tronco, camminando all'innanzi verso il bulbo dell'occhio, si divide in due rami, i quali, mettendo in mezzo il bulbo medesimo, a cui danno qualche filetto, e camminando sopra la sostanza soffice e pinguedinosa, in cui sta innicchiato il canale delle narici, si conducono verso l'estremo lembo anteriore della testa, dove giunti, si diramano per il muso, e per tutto il labbro superiore, come si vede nella Tav. IV. Fig. 9.; di maniera che rispetto a questa circostanza, il *proteo anguino* somiglia moltissimo alcuni pesci, e si ha argomento da credere, che la sua sensibilità in queste parti debba essere grandissima, a differenza di ciò, che ha luogo ne' rettili. Noi non pensiamo di doverci qui intrattenere a far parola dell'altre conjugazioni de' nervi cerebrali, imperocchè di alcune, come sarebbero la terza, quarta e sesta, noi non potremmo parlarne con precisione, e dell'altre che abbiamo chiaramente vedute, potranno bastare, per farle conoscere, le figure, che qui ne portiamo:

CONCHIUSIONE.

Terminata così la descrizione anatomica del *proteo anguino*, egli ci par tempo di attenere la promessa, che in più di un luogo abbiamo fatta, cioè di esaminare, 1.° se sia vero, come per molti si crede, che questo rettile respiri con le branchie, ed al tempo stesso co' polmoni, 2.° se la *sirena lacertina* abbia ad essere tenuta dai zoologi per una *larva*, ovvero per un animale perfetto. Noi qui adunque imprenderemo a discutere questi due soggetti, e in ciò facendo porremo fine a questa nostra Monografia.

Per procedere con ordine in questa disamina, noi paragoneremo l' ossatura branchiale, gli organi della circolazione, e i due supposti polmoni del *proteo*, con queste parti medesime della *sirena*, delle *larve* delle *salamandre*, e de' *ranocchi*. E prima in quanto s' appartiene all' ossatura branchiale, noi diremo esservi una notabilissima differenza fra il *proteo*, e la *sirena* e le *larve* testè nominate, non solo in rispetto alla sua forma, ma altresì in riguardo alla sua durezza; nella *sirena* (1), e nelle *larve* gli archetti branchiali sono quattro per ogni banda, e sono corredati ne' loro lembi di varie punte, per lo contrario quelli del *proteo* sono tre per ciascun lato, e sono lisci; oltre a ciò gli archetti del *proteo* sono ossei, dove che quelli della *sirena* e delle *larve* sono cartilaginei: queste differenze non isfuggiro-

(1) Noi non abbiamo mai avuto la opportunità di notomizzare la *sirena lacertina*, perciò, rispetto all'intima sua fabbrica, ci rimettiamo interamente alla fede del Sig. Cuvier, che ne scrisse diffusamente.

no l'occhio perspicace del Sig. Cuvier, il quale in parlando del *proteo* disse : *l' appareil osseux qui porte les branchies, est beaucoup plus dur que nous ne l'avons trouvé dans la* sirène *et dans l'* axolotl, *et offre quelques différences de composition*. Nelle nostre anatomiche osservazioni intorno alle *larve* de'*ranocchi* noi abbiamo con ogni possibile diligenza posto mente al successivo sviluppo delle *larve* medesime, ed abbiamo osservato, che quando la loro spina è quasi tutta indurita in osso, e la loro metamorfosi comincia ad effettuarsi, gli archetti branchiali si mollificano ognor più e si dispongono ad essere assorbiti; lo stesso abbiamo pure veduto accadere nelle *larve* delle *salamandre*, con questa differenza, che l'ossificazione della spina accade in queste ultime molto prima dell'epoca della loro metamorfosi; e quando quest'epoca è giunta, quella porzione della loro ossatura branchiale, che deve rimanere per convertirsi nell' osso ioide, in iscambio di mollificarsi, si indura in osso; talchè abbiamo nelle nostre osservazioni pienamente verificato il sospetto del Sig. Cuvier, il quale nella sua anatomica descrizione dell' *axolotl* dice : *l' appareil qui supporte les branchies a de grands rapports avec celui de la* sirène, *et je crois que, lors de la métamorphose, il en reste une partie pour former l'os hyoïde de la* salamandre (1). Ora se gli archetti branchiali della *sirena*, notomizzata dal Sig. Cuvier *etoient entièrement cartilagineux*, quantunque il cranio, la mascella inferiore e le vertebre fossero di già *parfaitement ossifiées*, e se dessi sono simili e in quanto alla forma e in quanto al numero a quelli del-

(1) Vedi Recherches Anatomiques sur les reptiles régardés encore comme douteux ecc. ecc. inserite nel Recueil d'observations de Zoologie et d'Anatomie Comparée faites par Mo^s. Humboldt et Bonpland.

l'*axolotl*, che a giudizio del Sig. Cuvier medesimo è una *larva*, e se da ultimo gli archetti branchiali del *proteo*, che è un *animale perfetto*, sono ossei, e diversi affatto per tutti i lati da quelli delle *larve* sino a qui conosciute, non abbiamo noi in questi fatti un validissimo argomento da comprovare essere la *sirena lacertina* un *animale imperfetto*, e perciò essenzialmente diverso dal *proteo*? Ma passiamo ad osservare comparativamente gli organi della circolazione.

Nelle *larve* delle *salamandre* e de'*ranocchi* vi sono, come abbiamo già detto, tante arterie provenienti dall' unico tronco, che nasce dalla base del cuore, quanti sono gli archetti branchiali; il Sig. Cuvier vide nella *sirena lacertina*, e nell'*axolotl* soltanto sei arterie, tre per ogni banda, gire alle branchie, ma noi mercè delle injezioni, abbiamo trovato, che nelle *larve* le sono otto, e che l'arteria scorrente lungo l'archetto interno, che dal Sig. Cuvier non fu veduta, è appunto quella che si diffonde per il polmone, e che in processo di tempo diviene l' arteria polmonale; laonde noi guidati dalla analogia, tenghiamo per fermo, che nella *sirena*, poichè dessa è corredata di otto archetti branchiali affatto simili per tutti i versi a quelli delle *larve*, tenghiamo per fermo, che v' abbiano ad essere otto arterie, quattro per ciascun lato, e sopra questo supposto asseriamo esservi tra il *proteo* e la *sirena lacertina* una notabile differenza anche rispetto agli organi della circolazione, imperocchè non essendovi nel *proteo* l' arteria, che nella *sirena* e nelle *larve* scorre lungo il quarto archetto, ossia l' archetto interno, manca per conseguenza in questo animale quel vaso sanguigno, che negli altri rettili chiamasi propriamente l' arteria polmonale. Le sue vescichette dell' aria sono senza dubbio, come ogn'altra parte del corpo, innaffiate di sangue, ma il sangue che per esse si diffonde, proviene da un' arteria, una per ogni banda, la quale, nata da uno de'grossi tronchi formanti

l'aorta, discende lungo il cannello della vescichetta, e giunta là, dove esso cannello comincia a dilatarsi, getta un ramò che si spande per la vescichetta medesima; indi il tronco continua il suo cammino verso l'ovaja, ovvero verso il testicolo, e per esso si dirama, conforme il lettore potrà vedere nella Tav. IV. Fig. 8., dove è indicata l'origine di quest'arteria, e nella Tav. III. Fig. 1., dove sono rappresentate le sue diramazioni. Ma la differenza fra il *proteo*, e gli altri rettili non istà soltanto nella origine e distribuzione delle arterie di cui parliamo, essa si estende pur anche alle vene; imperocchè il vaso riportante il sangue della vescichetta non cammina lungo la vescichetta medesima per condursi a sboccare nella cava, ovvero nell'auricola, conforme si osserva negli altri rettili; ma va a metter foce nella vena che ritorna dalle parti della generazione, la quale sbocca nella cava, verso il terzo anteriore de' reni, come si può vedere nel *lineare* della Tav. II. Fig. 3.: talchè nel *proteo* manca non solo l'arteria, ma ben anche la vena polmonale. Questo fatto anatomico da noi scoperto, mediante le ripetute injezioni, bastar potrebbe di per se solo a mostrare, che le due vescichette di cui il *proteo* è corredato, non sono veri polmoni; tuttavia siccome taluni forse troppo garosi potrebbero per avventura non arrendersi alla forza di queste ragioni; così noi continueremo il nostro esame comparativo, e conforme di sopra ci siamo proposti, faremo passaggio agli organi della respirazione.

Nelle *larve* delle *salamandre*, e de' *ranocchi* la trachea risponde a dirittura dentro ai polmoni, i quali son fatti a foggia di due sacchi, e sono più lunghi del tronco, talchè non possono stare distesi a linea retta per tutta la loro lunghezza, ma è forza che si pieghino alcun poco nell'estremità posteriore, da un lato all' altro dell' addome; anche nella *sirena* vedesi la trachea riuscire direttamente ne' polmoni i quali, non al-

trimenti che quelli delle *larve* anzidette, *sont deux longs sacs cylindriques, qui s'étendent jusqu' à l'extrémité postérieure de l'abdomen, et se replient même alors en avant*. Ecco pertanto un altro fatto da cui si raccoglie essere la *sirena* simile alle *larve* e diversa dal *proteo*, imperocchè, nè i supposti polmoni del *proteo* arrivano sino alla pelvi, nè la sua supposta glottide risponde dentro alle vescichette, ma riesce in una cavità, la quale comunica con le vescichette medesime per mezzo di due lunghi condotti. Terminato questo triplice confronto passiamo ad esaminare l'artifizio di cui le *rane* e le *salamandre* in respirando fanno uso, poichè da questo esame ricaveremo nuovi argomenti da comprovare vie maggiormente la nostra tesi.

Tutti i zoologi a questi tempi si accordano in dire, che i rettili della famiglia delle *rane* e *salamandre*, in respirando, ingollano l'aria; anche il Sig. Cuvier la sente intorno a questo soggetto come tutti gli altri: di fatto in parlando dell'artifizio del respirare, egli si esprime nel modo seguente: *il est bien constaté à présent, que c'est en avalant l'air, que les batraciens introduisent ce fluide dans leur poumon. Voici comment cela a lieu: ils ferment la bouche, dilatent leur gorge et y produisent un vide, qui oblige l'air extérieur de s'y précipiter par les narines. Alors ils contractent la même partie, ce qui s'opère particulièrement par les muscles qui agissent sur l'os hyoïde, et ferment en même temps leurs pharynx. L'air, chassé de la gorge, ne peut plus ressortir par les narines, ou il existe, sans doute une soupape qui ne permet que son entrée; il n'a d'autre issue que celle de la glotte, il s'y introduit et passe dans les poumons* (1). Ora se è vero come è verissimo che essi respirano con quest'artifizio, la conse-

---

(1) Vedi Cuvier. Leçons d'Anatomie comparée.

guenza drittissima che ne viene è, che tanto il *proteo* quanto la *sirena* non potrebbero respirare in quella guisa, che fanno i *batraciens*, e ciò per la manifesta ragione, che nel *proteo* le narici, come abbiamo già detto, rispondono sotto il labbro superiore, e nella *sirena les narines, simplement creusées sur les côtés du museau, ne pénètrent point dans la bouche* : il Sig. Cuvier dice inoltre, che i rettili della famiglia delle *testuggini* (*les chéloniens*) respirano con un artifizio simile affatto a quello delle *rane* e *salamandre*, e che *les deux autres ordres de la classe des reptiles*, les sauriens, *et les* ophidiens, *respirent par un mécanisme très-analogue à celui des oiseaux, en ce que c' est particulièrement par les mouvements de leurs côtes, et de leurs muscles du bas-ventre que s' exerce cette fonction* : perciò il *proteo* e la *sirena*, essendo privi di costole, non potrebbero respirare l'aria atmosferica neppure alla maniera delle *serpi* e delle *lucertole*. Che il *proteo* non respiri nè con quegli artifizi, che sono proprj de' rettili, nè con alcun altro particolare artifizio, ce lo ha fatto vedere non solo l' esperienza, ma ben anche l' anatomia, perchè abbiamo già detto che l' aria, ch' esso talvolta e sotto certe circostanze si prende in bocca, riesce subito subito per le aperture branchiali. Nè è da credere che una porzione di quest' aria passi per l'angustissimo foro, che risponde nella cavità in foggia d' imbuto in cui metton foce i due lunghi cannelli delle sue vescichette; avvegnachè quand' anche si volesse ammettere che questo passaggio avesse luogo, sarebbero poi sempre necessarie al *proteo* alcune forze muscolari valevoli a comprimere la cavità medesima, onde obbligare l' aria che vi si è insinuata a progredire insino alle vescichette: ma queste forze al *proteo* mancano affatto affatto; oltre a ciò, se questo passaggio avesse luogo, i lunghi cannelli in questo caso terrebbero le veci di due *bronchi*. Ma chi mai vorrà darsi a credere, che due condotti esilissimi,

fatti di pareti membranose senza anelli cartilaginei, ed esposti ad ogni istante ad essere compressi dallo stomaco possano fare l' uffizio di due bronchi? Se diamo un' occhiata anche superficiale a tutti i rettili, scorgiamo di subito, che quantunque il non poter respirare per un certo dato tempo, non sia cosa che apporti danno alla loro azienda vitale, tuttavia scorgiamo, che i loro organi della respirazione sono fabbricati in guisa, che l' aria vi può entrare e sortire liberamente. Di fatto in alcuni rettili vediamo un'ampia *glottide* ed una breve *laringe*, la quale risponde a dirittura dentro a due larghi sacchi membranosi; in altri in vece vediamo una laringe corredata di bronchi più o men lunghi, i quali sono mantenuti sempre aperti da una numerosa serie di anelli cartilaginei; e scorgiamo che Natura fu tanto sollecita della funzione del respirare, che in alcuni rettili gli anelli cartilaginei de' bronchi si continuano infino entro la sostanza de' polmoni; nel *proteo* per lo contrario non vi sono nè costole nè diaframma, le sue narici non riescono nella bocca, l' apertura che da taluni fu chiamata la glottide è ristrettissima, anguste e lunghissime sono le vie che l' aria dovrebbe trascorrere per insinuarsi nelle due vescichette, in somma nel *proteo* non si vede alcuno di quegli ordigni, che Natura ha messo in pratica con tanta sollecitudine e maestrìa negli altri rettili, affinchè eglino potessero avere e facile e comodo il respiro. Ma a che serve mai moltiplicare in parole onde provare che le due vescichette del *proteo* non sono polmoni, se fin dal principio abbiamo detto che questo animale tratto all' asciutto si muore nè più nè meno che se fosse un pesce?

Il dottissimo Sig. Cuvier riflette saggiamente, che si dovrebbero tenere per veri *anfibj* soltanto quegli animali *qui respirent à la fois, l' air élastique en nature, et celui qui contient l' eau*; quindi sulla supposizione che la *sirena lacertina*

respiri per tutto il corso della sua vita con le branchie e co' polmoni, e che le *larve* de' rettili faccian uso di questi due diversi organi solo per brevissimo tempo, egli tiene la prima per un *anfibio permanente*, e le seconde come *anfibj transitorj*. Ma con tutto il rispetto dovuto ad un tanto Zoologo, noi siamo di parere, che prima di stabilire essere la *sirena* un *anfibio permanente*, sarebbe stato mestieri di fare sopra di essa, ovvero sopra quegli animali che le somigliano, quelle esperienze medesime, che noi abbiamo tentate sopra il *proteo*: se nelle sue dotte ricerche intorno ai *rettili ambigui*, egli non si fosse accontentato di esaminare soltanto gli scheletri, ma avesse esaminate anche le *larve* delle *salamandre*, quando le sono ancor vive, ci rendiam certi, che le sue indagini lo avrebbero condotto a stabilire una conghiettura opposta affatto a quella ch' egli ha stabilito.

Noi in queste nostre zoologiche investigazioni abbiamo tenuto una via alcun poco diversa dalla sua, abbiamo cioè stimato di dirigere l' attenzion nostra alle *larve* delle *salamandre*, onde notare le loro abitudini, e particolarmente i cambiamenti che accadono nell' intima loro fabbrica, allorchè si trasformano in *animali perfetti*; noi siamo stati indotti a battere questa strada dall' aver scorto, che avvi una somiglianza grandissima fra la *sirena* e le *larve* anzidette, non solo rispetto ai polmoni, e all' ossatura branchiale, ma anche riguardo alle narici; poichè tanto nella *sirena* che nelle *larve* delle *salamandre*, le narici non riescono nella bocca. Questa circostanza delle narici parve a noi di tale e tanto momento, che divisammo fra noi stessi di por mente, più che ad ogni altra cosa, allo sviluppo dell' ossatura della faccia, e siamo alla fine rimasti soddisfatti e contenti molto di questo nostro divisamento; imperocchè abbiamo veduto, e toccato con mano, che le *larve* delle *salamandre* non possono valersi de' loro polmoni, se prima l' *ossa ma-*

scellari, le *arcate zigomatiche* e l' *ossa palatine* non si sono sviluppate a segno da formare il canale delle narici, e da formarlo in guisa, che l'estremità sua posteriore abbia a riuscire nella bocca: sin tanto che questo canale non si è formato, le *larve* delle *salamandre* non possono respirare l'aria atmosferica in modo niuno, e quindi se vengono tratte all' asciutto, si muojono; per lo che noi, guidati sempre dalla analogia, incliniamo a credere che alla *sirena*, le cui narici *ne pénètrent point dans la bouche*, debba pure accadere lo stesso. E poichè vediamo che i suoi polmoni sono simili per tutti i lati a quelli delle *salamandre*, e sono corredati d'una vera *glottide*, così siamo di parere, che dessa sia una *larva* di qualche rettile di un genere particolare a noi sconosciuto, il quale rettile sarà diverso dalla sua *larva*, se non in ciò, che sarà mancante delle branchie ed avrà il tronco alquanto più lungo. Che poi nelle *larve* non vi siano quelle ossa, dalle quali è formato il canale delle narici delle *salamandre* medesime di già ridotte alla perfezione, ciò è molto facile a vedersi, solo dando un' occhiata alla Tav. IV., dove nella Fig. 6. è rappresentata la testa di una *larva* nella grandezza maggiore della sua naturale; in osservando questa figura si scorge al primo, che la faccia non è rotonda come suol esser quella delle *salamandre* adulte per la ragione appunto che in essa mancano l' *ossa mascellari* e le *arcate zigomatiche*, le quali ossa sono poi quelle che nelle *salamandre perfette* comprendono il canale delle narici in modo, che l'estremità sua posteriore risponde dentro alla bocca e non fuori.

Questi nostri argomenti, fondati sopra l' analogia, forse non parranno agli occhi di tutti i zoologi di tale e tanto valore da dovere, mercè di essi, scancellare la *sirena lacertina* dal novero degli animali; ma che che ne paja di queste nostre ragioni, a noi basta l' aver mostrato che la nostra opinione intorno alla *sirena* ha per lo meno tanto fondamento, quan-

to quella del Sig. Cuvier; nel resto creda pure ognuno ciò che più gli aggrada, che noi, per tornare al nostro principale intento, e raccogliere in poco le molte parole, diremo, che il *proteo anguino* non è un *anfibio* avente la *doppia circolazione*, conforme da taluni è stato asserito, ma un *rettile perfetto* diverso affatto da tutti gli altri, in quanto che, è rettile rispetto all'avere una *semplice circolazione*, ed è pesce rispetto al modo di respirare; ossia, per dire la stessa cosa con altre parole, è un rettile, che in respirando si vale dell'aria che è mescolata con l'acqua, mentre gli altri respirano l'aria atmosferica; di maniera che se fosse lecito a questi tempi di rinnovare le viete idee della *catena degli esseri*, il *proteo anguino* sarebbe l'anello che unirebbe i rettili con i pesci. Osservato esternamente, rassembra una *larva* di qualche specie di *salamandra* non per anche nota, ed esaminato internamente, quasi si direbbe che Natura, formando questo animale, volesse appunto fare una *larva* del genere delle *salamandre acquajuole*, ma essendosi dimenticata di corredare i suoi polmoni di que' vasi sanguigni, che nell'altre *larve* divengono in processo di tempo l'arteria, e la vena polmonale, i suoi polmoni, in luogo di crescere e di ridursi allo stato di fare il proprio uffizio, intristirono, e impicciolirono, per lo che fu obbligata di lasciargli per tutto il tempo della sua vita le branchie; noi pertanto non sapremmo in modo niuno dissentire dal Sig. Cuvier se stimò di collocare questo rettile fra quelli, che compongono la famiglia *des batraciens*.

Dall'essere il *proteo* un animale che respira soltanto nell'acqua, e dall'essere la sua circolazione branchiale una frazione della *grande circolazione*, ne viene che desso consuma meno ossigeno di quel che facciano i pesci, e quindi la quantità di sangue che si *decarbonizza* nelle sue branchie, entro un certo dato spazio di tempo, dev'essere molto

minore di quella, che in parità di circostanze si *decarbonizza* dai pesci: egli è da ciò che si nasce, a parer nostro, la sua inerzia, il suo crescere con molta lentezza, il suo resistere al digiuno più d'ogni altro animale della sua classe, l'avere un sangue fluido e difficile a coagularsi, e da ultimo l'esser atto a reggere in un'acqua stantìa dove un pesce d'egual grandezza si muore. Intorno alla sua facoltà di generare il calore, noi non possiamo dire cosa alcuna di stabile fondamento: avevamo in animo di ripetere sopra di esso alcune di quelle esperienze, che da Giovanni Hunter e da altri furono tentate con questa mira sopra alcuni rettili e pesci; ed eravamo vogliosi sopra tutto di vedere se aghiacciata una parte del suo corpo, questa dighiacciandosi avrebbe ripreso il suo primiero vigore, come si osserva nelle *salamandre*, ma non abbiamo potuto soddisfare la nostra curiosità intorno a questa materia, perchè tutti i *protei* che abbiamo avuti in nostro potere, furono da noi sagrificati ad altre ricerche. Noi però siamo di parere che il *proteo* per questo lato abbia ad essere diverso molto dalle *salamandre*, come lo abbiamo trovato altresì diverso rispetto alla riproduzione delle parti recise; e portiamo credenza che se ad esso, per via d'esempio, si facesse gelare artificialmente la coda, questa dighiacciandosi, verrebbe presa da gangrena e da mortificazione, conforme avvenne ai pesci, sopra i quali Giovanni Hunter tentò questa pruova (1): e qui sia il fine di questa Monografia.

Forse il lettore non si terrà al tutto pago di noi, in vedendo che fra le cose che abbiamo dette e mostrate, noi

---

(1) Vedi Experiments and Observations on Animals with respect to the Power of producing Heat by John Hunter.

abbiamo bensì confutata, e con solidità di ragioni, la comune opinione, che le due vescichette del *proteo* sieno polmoni, ma non abbiamo fatto mai alcun cenno intorno al fine, a cui queste due vescichette debbano verisimilmente servire. Qui pertanto confesseremo ingenuamente essere per noi tanto malagevole il parlare con fondamento intorno al loro uffizio, come ci sarebbe difficile il dire qual sia il vero e primario fine a cui serve il notatojo de' pesci, e il dare la spiegazione, perchè in alcuni quest' organo quasi non ha vasi sanguigni, ed è formato di due o più cavità, mentre in altri è un semplice sacco ricchissimo di arterie e di vene; in alcuni ha un ampio condotto corredato di vasi e di ghiandole, in altri in vece vi sono più condotti; in somma l' uffizio delle due vescichette del *proteo anguino* è per noi come uno di que' tanti problemi di fisica animale che rimangono tuttavia in pendente, ad alcuni de' quali noi pensiamo in avvenire di dare opera, non tanto per l'amore che portiamo alla Storia Naturale, quanto pel desiderio vivissimo, che abbiamo di corrispondere, in quel modo che per noi si potrà migliore, alle comodità che ci ha prestate, e del continuo ci presta la munificenza dell' Augustissimo nostro Monarca FRANCESCO I., fra le cui magnanime inclinazioni rifulge quella di promuovere le scienze, e di precorrere con ogni maniera di liberalità ai voti di coloro, che le professano. Fra i varj soggetti, ai quali pensiamo di attendere, noi abbiamo in animo di volgere la nostra attenzione particolarmente al notatojo de' pesci, poichè stimiamo che in ciò facendo, se non potremo giungere ad iscoprire qual sia il vero e precipuo fine a cui servono le due vescichette del *proteo*, potremo almeno, intorno a questa materia, fare qualche plausibile conghiettura.

SPIEGAZIONE

DELLE QUATTRO TAVOLE.

Tavola Prima.

In questa tavola è rappresentato un *proteo*, che fu preso ne' primi giorni di maggio, e fu disegnato nello stesso mese, prima che la luce ne alterasse il colore. La posizione della sua testa (1), la quale forma con l'orizzonte un angolo acuto, e quella delle sue gambe e della sua coda lo mostrano in riposo nel fondo delle acque.

Tavola Seconda.

Fig. 1. *Proteo* di comune grandezza, e disteso sopra un piano diviso in pollici secondo il piede di Parigi: questo *proteo* fu preso nel mese di luglio; morì poco dopo che fu cavato fuori dell' acqua, e fu notomizzato sette mesi dopo che si fu morto (2).

---

(1) Da quanto abbiamo potuto scorgere, i *protei*, allorchè si stanno in riposo nel fondo dell' acque, tengono sempre il muso rivolto alcun poco all' in su conforme si vede in questa figura.

(2) Questo *proteo* non aveva i margini del podice rilevati dal piano, perchè era giovane assai, ne' *protei* però ne' quali gli arnesi della generazione sono sufficientemente cresciuti, noi abbiamo sempre osservato, particolarmente ne' maschi, che i margini del podice sono alquanto rilevati, talchè esso podice somiglia molto bene quello delle *salamandre*, come si può vedere nell' altra figura corrispondente a questa contrassegnata col n. 1.

Fig. 2. Il medesimo aperto per lo lungo, dove si vedono tutte le viscere nella loro sede e positura naturale, tranne la vescica dell'orina, la quale è fuor di sito, perchè essendo il suo fondo attaccato per via di alcuni vasi sanguigni alle pareti del ventre, essa seguì una delle pareti medesime nell'atto in cui si aprì l'addomine.

a cuore: *b* tronco arterioso: *c* picciol seno venoso: *d* auricola: *e* pericardio aperto: *f* vena cava posteriore: *g* fegato: *h* vasa apatiche: *i* borsetta del fiele: *l* canale degli alimenti: *m* vescichetta destra dell'arie (1): *n* testicolo appena appena abbozzato: *o o* i due reni: *p* piccioli vasi sanguigni che dal fegato si diramano per le pareti del ventre, e che fu di necessità tagliare, onde aprire le pareti medesime senza smuovere il fegato dal suo sito: *q* vescica dell'orina: *r* foce comune delle due vescichette dell'arie.

Fig. 3. Lo stesso *proteo* nel quale si vede che il fegato è stato tirato alcun poco da banda e rovesciato, onde scoprire così lo stomaco, il pancreas, la milza, la vescichetta sinistra dell'aria e le vene principali (2).

a cuore: *b* tronco arterioso: *c* picciol seno venoso: *d* auricole: *e* pericardio aperto: *f* cava posteriore: *g* vene dello stomaco, le quali mettono foce entro la vena porta: *h* vene epatiche, le quali si vuotano entro la cava posteriore nell'atto in cui essa cava abbandona il fegato: *i* stomaco: *l* milza: *m* vena porta: *n* estremità posteriore del fegato: *o* pancreas: *p* vena meseraica: *q* vescica dell'orina gonfia d'aria: *r* lo sbocco delle vena del dorso entro la vena cava: *s* testicolo appena appena abbozzato: *t* vescichetta sinistra dell'aria: *u* la foce della vena, la quale conduce entro la cava il

(1) Ad oggetto di prevenire la confusione che queste espressioni, *banda destra*, *banda sinistra*, *parte anteriore*, *parte posteriore*, per avventura potrebbero cagionare, avvertiamo il lettore, che noi in usando delle medesime, supponiamo che l'animale sia nella sua posizione naturale.

(2) Le vene della vescichetta dell'aria si vedono nella figura fatta di semplici linee, la arteria in quella che è ombreggiata.

sangue che rimonta dalla vescichetta sinistra dell'aria e dal testicolo dello stesso lato: *x* rene sinistro: *z* foce comune delle due vescichette dell'aria.

FIG. 4. Testa dello stesso *proteo* di grandezza otto volte maggiore della sua naturale; in essa si vedono le due aperture branchiali della banda destra.

a a a tre membranelle di forma semicircolare, le quali pendono dal margine convesso di ciascun archetto: questa figura è stata qui messa a doppio; in quella fatta di semplici linee le aperture branchiali sono aperte, nell'altra le sono chiuse. L'aria che il *proteo* a quando a quando spreme fuori dalle due vescichette, massimamente allorchè è molestato dalla luce o da altra causa, esce sempre fuori per queste aperture.

FIG. 5. *Proteo* che fu serbato in vita per dieci mesi, e che fu preso unitamente a quello che è rappresentato nelle figure 1. 2. 3. Questa figura serve a mostrare: 1.° l'alterazione cui soggiace il colore di questi animali, quando, essendo essi tenuti vivi entro vasi, vengono esposti di tempo in tempo ed anche per poco alla luce: 2.° che non tutti i *protei* hanno la testa fatta a un modo; come si può scorgere facendo il confronto fra questa figura e la testa del *proteo* che è effigiata nella tavola prima: 3.° ed ultimo questa figura fa vedere che le branchie, quando i *protei* sono fuori del loro elemento, non essendo più sostenute dall'acqua, si raccolgono come in se stesse e, piegandosi alcun poco all'in giù, si applicano ai lati del collo.

FIG. 6. Testa di una larva di *Salamandra acquajuola* nell'ultimo periodo della sua metamorfosi, nella grandezza otto volte maggiore della sua naturale.

a a a residui delle branchie: *b b b* tre aperture branchiali ridotte a tre brevissime fenditure; la prima apertura branchiale erasi di già chiusa, e delle membranelle semicircolari non eravi più alcun vestigio.

TAVOLA TERZA.

FIG. 1. Lo stesso *proteo* che è rappresentato nelle fig. 1. 2. 3. della Tav. II., al quale fu tagliato via il canale degli alimenti ed il fegato, onde avessero così ad apparire interamente le due vescichette dell'aria, i due reni, e i due corpicciuoli oblunghi, ossia i due testicoli appena appena abbozzati.

e foce comune della vescichette, dove, mercè dell'apertura che vi abbiamo fatta, si vedono gli sbocchi de'due cannelli, ossia de'due condotti dell'aria: *mm* le due vescichette: *nn* i due reni: *ss* i due testicoli: *g* porzione del canale degli alimenti tagliata, e rovesciata in giù, onde mostrare la riunione de'due ureteri, i quali nell'atto stesso in cui si riuniscono, s'impiantano e sboccano nell'intestino in vicinanza del podice, conforme si può vedere nella fig. 6. dove gli ureteri, e le loro ramificazioni sono dipinti di giallo.

FIG. 2. *a* cuore con la sua auricola e col picciol seno venoso rovesciato all'innanzi: *b* breve canale di forma conica, tagliato per lo lungo, il qual canale, dalla foce comune de'due condotti dell'aria, va con picciola apertura a sboccare nel fondo delle fauci, nella metà appunto dello spazio che corre di mezzo fra le aperture branchiali di una banda, e quelle della banda opposte, conforme si può vedere nella fig. 4. lettera *d*.

FIG. 3. Questa figura è particolarmente destinata a far vedere le narici, ed a mostrare che nel *proteo* dove è il cuore, quivi si scorge una lieve prominenza.

a forame esterno della narice, a canto al quale si vedono varj pori: *c* risalto fatto dal cuore: *b* doppiatura del labbro inferiore, la quale è coperta dal labbro superiore: di questa addoppiatura qui non si vede che il principio.

Fig. 4. Testa aperta per lo lungo nel lato destro: la parte superiore di questa testa, ossia il cranio, fu rovesciata e tirata a sinistra, onde si avessero così a presentare alla vista le fauci e la lingua.

a lingua: *b* corno destro dell'osso ioide: *c* picciola freccia che serve ad indicare il forame interno della narice: *d* altra picciola freccia intromessa nel foro che risponde dentro al breve canale che nasce dalla foce comune delle due vescichette dell'aria, e che nella fig. 2. è indicato dalla lettera *b*: *ee* aperture branchiali interne.

Fig. 5. *Proteo* aperto per lo lungo nel lato destro dell'addomine; questo *proteo* fu preso nel mese di maggio unitamente a quello che si vede effigiato nella Tavola I., a cui rispetto alla forma della testa era affatto simile.

f fegato: *g* borsetta del fiele: *mm* vescichette dell'aria: *ss* testicoli: *n* rene destro, lungo il margine del quale vedesi l'uretere: *t* canale degli alimenti, che qui non è circonvoluto come al solito, ma raccorciato e costipato, e ciò per la ragione che questo *proteo* fu riposto nell'acquavite, quando il suo intestino era per ancora irritabile: *p* podice e parte inferiore dell'intestino aperto per lo lungo nel lato destro: *r* rialto circolare interno dell'estremità dell'intestino: *q* rughe del podice: *o* vescica dell'orina.

Fig. 6. Altro *proteo* che fu preso anch'esso nel mese di maggio, insieme con quello che è rappresentato nella Tavola I., a cui, rispetto alle forme esterne, era simile in tutto e per tutto.

f fegato: *t* canale degli alimenti, che si è raccorciato per quella causa medesima che si accorciò quello della fig. 5.: *m* vescichetta sinistra dell'aria (1): *s* ovaja sinistra che fu tirata da banda onde

(1) In questo *proteo* la vescichetta destra dell'aria era sì piccioia che superava di poco la capocchia di un grosso spillo, per lo contrario la vescichetta sinistra era più

scoprire così il rene sotto del quale l'ovaja era collocata: *n* rene sinistro: *e* uretere: *q* ovidutto che anch'esso si è raccorciato per l'irritazione prodotta dall'acquavite: *p* estremità dell'intestino tagliata per lo lungo ad oggetto di far vedere la foce comune degli ureteri e degli ovidutti, nella qual foce sono intromesse due setole: *o* vescica dell'orina di cui lo sbocco è indicato dalle setole.

TAVOLA QUARTA.

FIG. 1. Ossatura della testa veduta per disotto, otto volte più grande del naturale.

aa i due rami orizzontali de' quali è formata la mascella inferiore: *bb* processi delle ossa delle tempie con i quali la mascella inferiore si congiunge: c volta del palato: *d* osso ioide: *eee* i tre archetti branchiali del lato destro: *f* ossicino intermedio del primo archetto: *g* ossicino intermedio del secondo archetto: *hhh* le tre prime vertebre: *nn* rami dell'osso ioide.

FIG. 2. Le tre prime vertebre vedute per fianco, e di grandezza otto volte maggiore del naturale.

FIG. 3. La stessa ossatura della testa che è mostrata dalla fig. 1. con questa differenza che qui è veduta per disopra.

aa rami orizzontali della mascella inferiore: *bb* processi delle ossa delle tempie: *c* ossa inframascellari, all'indietro de'quali si vedono i due frontali: *eee* i tre archetti branchiali del lato sinistro: *hhh* le tre prime vertebre: *m* i parietali (1): *nn* le estremità superiori de' rami dell'osso ioide.

---

longa, e quindi anche più ampia dell'ordinario; queste singolarità ne portò seco un'altra ed è, che i reni eran distesi a linea retta lungo la spina, a differenza di quello che si osserva in tutti gli altri *protei*, ne' quali i reni formano due seni onde lasciar luogo alle due vescichette dell'aria di potersi collocare lungo la linea media e longitudinale del corpo, come si può vedere nella fig. 1.

(1) I due parietali non erano ben distinti fra loro e sembravano formare un osso

Fig. 4. Cranio aperto dove si vede tutta la massa cerebrale, e l'origine di alcune conjugazioni de'nervi del cervello.

a i due emisferi del cervello: *b* il cervelletto: *c* midolla oblungata: *d* nervo olfattorio destro; le diramazioni di questo nervo, le quali si vedono qui distese in forma di pennacchio, erano avvolte ed impiantate nel canale delle narici, che qui è stato distrutto: *e* origine del quinto pajo de' nervi del cervello: *f* vestibolo aperto per disopra, nel cui fondo vedesi il sacchetto appartenente all'organo dell'udito, e vedesi pure da un canto l'origine del nervo acustico: *g* il nervo facciale, ossia il picciolo simpatico: *h* ingresso delle carotide da cui si vede nascere l'oftalmico; quest'arteria è stata qui segnata ad unico oggetto di mostrare quale sia verisimilmente la traccia del nervo ottico: *m* origine del nervo vago.

Fig. 5. Scheletro del *proteo* di grandezza naturale.

a le tre cartilagini delle quali è formata la spalla: *b* la pelvi.

Fig. 6. Cranio aperto di una larva di *salamandra acquajuola* nella grandezza assai maggiore della sua naturale.

a emisferi del cervello: *b* cervelletto: *c* midolla oblungata: *dd* processi dell'osso delle tempie.

Fig. 7. Ossatura della gamba destra anteriore del *proteo* di grandezza assai maggiore del naturale.

Fig. 8. Testa del *proteo* veduta per disotto otto volte più grande del naturale, dove si vedono tutte le principali diramazioni arteriose.

a cuore: *b* tronco arterioso: *c* dilatazione del tronco: *dd* due grossi

---

solo, giacchè è assai probabile che ne' *protei* avanzati in età non vi sia che un sol osso che tenga le veci de' due parietali.

rami in cui il tronco arterioso nato dalla base del cuore si divide: *e* arterie che cammina lungo il primo archetto ed equivale alla carotide comune: da questa arteria si spiccano alcuni vasi anastomotici, i quali sboccano nell'arteria, che si diffonde pei muscoli dell'osso ioide, come appunto si vede nelle *larve* delle *salamandre*: questi vasi anastomotici, qui sono stati ommessi perchè il segnarli avrebbe recato confusione: *f* diramazione della carotide per la prima branchia: *g* altra diramazione pei muscoli che hanno l'uffizio di muovere l'osso ioide: *h* vena ricorrente, la quale riporta entro la carotide il sangue che da essa carotide si devia per spandersi nella prima branchia: *i* seconda diramazione del grosso vaso indicato dalla lettera *d*, la quale diramazione va alla terza branchia: *l* terza diramazione per la branchia media: *mm* due vene ricorrenti, le quali riconducono entro il vaso principale il sangue che dal medesimo si devia per diffondersi nelle branchie media e terza: *n* arteria che, discendendo lungo il condotto dell'aria, va alle vescichetta, dove giunta, si divide in due rami; l'uno si dirama per la vescichetta medesima, e l'altro, continuando il suo cammino, va, ne' maschi al testicolo, e nelle femmine all'ovaja: o arteria vertebrale, la quale, dopo d'aver dati alcuni ramoscelli che vanno alla volta dell'occipite, si insinua nel canale delle vertebre e poi discende lungo il canale medesimo: *p* picciola vena che va alla volta dell'osso delle tempie: *q* continuazione del grosso vaso principale indicato dalla lettera *d*, il quale si unisce col suo compagno dell'altro lato per formare l'aorta: *r* aorta: *ss* arterie brachiali: *t* arteria che si impianta nel dorso e parte anteriore dello stomaco: *u* arteria che corrisponda alla mammaria destra: *x* porzione della cava stata recisa: a auricola: 2.2.2. le tre membranelle semicircolari, che qui sono state recise nella loro parte anteriore, ad oggetto di far vedere che i vasi sanguigni scorrenti lungo il margine convesso d'ogni archetto, si trovano coperti e rinchiusi nelle due pagine, di cui ogni membranella è formata.

Fig. 9. Testa del *proteo* di grandezza otto volte maggiore del naturale, veduta per disopra, e un poco per fianco; dalla banda sinistra di questa testa sono stati tolti via i tegumenti, onde mostrare i muscoli che tirano in su la mascella inferiore; dalla banda destra per lo contrario sono stati levati anche i muscoli, ad oggetto di far vedere le dirama-

zioni del quinto pajò, del picciolo simpatico e del nervo vago, non che il corso della carotide comune prima d'entrare nella cavità del cranio.

a canale delle narici aperto per lo lungo nella cui estremità posteriore vedesi il foro che risponde dentro alla bocca: *b* canale sinistro della narica: *c* primo ramo del quinto pajo ossia l'oftalmino, che qui è stato tagliato e rovesciato innanzi: *d* tronco dell'oftalmico che è stato reciso: *e* mascellare inferiore: *f* mascellare superiore: *g* diramazioni del primo ramo del quinto pajo: *hh* diramazioni del nervo facciale o picciolo simpatico: *i* il glosso faringeo che in quest'animale è un ramo del nervo vago: *l* propagini del glosso faringeo: *m* carotide comune, la quale entra nella cavità del cranio, scorrendo per un breve canale, che si apre esternamente in vicinanza di quello pel quale esce uno de'rami del picciolo simpatico: *n* l'arteria pei muscoli dell'osso ioide nell'atto in cui si spicca dalla carotide comune, e che nella Fig. 8. è indicata dalla lettera *g*: *ooo* le tre vene branchiali ricorrenti, le quali passano fra le estremità degli archetti; queste estremità furono mozzate onde si avesse vie meglio a vedere il corso delle vene medesime: *p* fenestra ovale aperta: *q* il nervo vago nell'atto in cui esce dalla cavità del cranio: *r* picciolo ramo che cammina lungo la linea laterale e si disperge pe'muscoli della spina: *s* altre diramazioni dello stesso nervo per lo stomaco e gli altri visceri: *t* l'arteria vertebrale nell'atto in cui si insinua nel canale delle vertebre: *u* arteria per la vescichetta dell'aria e per l'ovaja nelle femmine, e pel testicolo ne'maschi: *x* la grossa arteria della banda destra, che unendosi alla sua compagna dell'altro lato forma l'aorta: *y* diramazioni del nervo vago per le tre branchie: 1 la scapola: 2 estremità superiore e posteriore del ramo destro dell'osso ioide attaccata all'osso delle tempia per via d'una sostanza ligamentosa: 3 massetere: 4 temporale: 7 bulbo dell'occhio sinistro: 8 uscita dell'olfattorio: 10 il parietale destro.

Fig. 10. Testa e porzione del tronco di una *salamandra acquajuola*.

a tre cartilagini che tengono luogo dell'osso ioide: *bb* i rami anteriori di quest'osso: *cc* i rami posteriori: *dd* le cartilagini che corrispondono allo sterno, e che insieme con le altre quattro, due per ogni

banda, formano le due articolazioni delle spalle: e apice del cuore che vi sta sotto.

Fig. 11. Vertebre della *salamandra acquajuola* di grandezza maggiore del naturale vedute per disopra.

a ultima vertebra lombare: *bb* le due vertebre che tengono le veci dell'osso sacro: c osso intermedio che con un capo si articola co' processi traversi e con l'altro capo sta legato con l'ileon: *d* ileon: e femore: *ff* rudimenti di costole.

Fig. 12. Vertebra della *salamandra acquajuola* veduta per fianco, e di grandezza maggiore del naturale; questa vertebra è una di quelle che sono situate verso la metà circa del dorso.

a epofisi articolare: *b* processo traverso diviso in due parti: *c* rudimento di costole.

Fig. 13. Prima vertebra della coda del *proteo*, veduta per fianco e di grandezza maggiore del naturale.

Fig. 14. Una delle tre vertebre del *proteo* che tengono le veci dell'osso sacro: questa vertebra è qui rappresentata in tre aspetti; si vede per fianco, di fronte e per disotto.

Fig. 15. Una delle vertebre del *proteo* che sono verso la metà della coda veduta per fianco, e di grandezza maggiore del naturale.

Fig. 16. Le ultime quattro vertebre della coda del *proteo* vedute anch'esse per fianco, e di grandezza maggiore del naturale.

Fig. 17. Ossatura della gamba destra posteriore del *proteo* conforme è mostrata dal microscopio di un sol vetro.

Fig. 18. Ramoscello di una branchia, injettato, e notabilmente ingrandito.

a una delle diramazioni, in cui si divide il vaso portante alla branchia il sangue che devesi *decarbonizzare*: *b* una delle origini del vaso che dalle branchie riporta il sangue *decarbonizzato* entro le arterie destinate a formare l'aorta.





F 4

F 1

F 2

F 3

F 6







T. IV



